

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Солоненко Анна Александровна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 03.11.2026 01:05:37  
Уникальный программный ключ:  
d9ba9a2cd160a5c5044fb476e4037f8b3050e51



**Федеральное агентство по рыболовству**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«Астраханский государственный технический университет»**  
**Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)**  
**федерального государственного бюджетного образовательного**  
**учреждения высшего образования**  
**«Астраханский государственный технический университет»**  
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована  
ООО «ДКС РУС» по ISO 9001 / ГОСТ Р ИСО 9001

**Отделение среднего профессионального образования**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
общеобразовательного учебного предмета  
**ОУП.03.У Математика**  
специальность  
**35.02.10 Обработка водных биоресурсов**

Рабочая программа общеобразовательного учебного предмета «Математика» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования от 17.05.2012 г. № 413 и федеральной образовательной программы среднего общего образования от 18.05.2023 г. № 371 с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.10 Обработка водных биоресурсов.

**Организация-разработчик:** Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный технический университет» (ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»).

**Разработчик:** преподаватель высшей квалификационной категории Г.А. Шепелева

**Рецензент:** доцент кафедры ТППиХТ Коваленко В.Н.

**Рассмотрена и одобрена** на заседании цикловой комиссии общеобразовательных учебных предметов и социально-гуманитарных дисциплин протокол № 7 от «12» марта 2026 г.

**Председатель цикловой комиссии**



И.В. Макшанова

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ОУП.03.У МАТЕМАТИКА**

## **1.1. Цель и место общеобразовательного учебного предмета в структуре образовательной программы**

Рабочая программа общеобразовательного учебного предмета ОУП.03.У «Математика» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федеральной образовательной программы среднего общего образования в пределах освоения программы подготовки специалистов среднего звена на базе основного общего образования с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по получаемой специальности 35.02.10 Обработка водных биоресурсов.

Содержание рабочей программы направлено на достижение следующих **целей**:

- обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- обеспечение сформированности логического, алгоритмического и математического мышления;
- обеспечение сформированности умений применять полученные знания при решении различных задач;
- обеспечение сформированности представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

Общеобразовательный учебный предмет ОУП.03.У «Математика» входит в цикл обязательных учебных предметов (углубленный уровень) и является составной частью подготовки специалистов среднего звена на базе основного общего образования.

## 1.2. Планируемые результаты освоения общеобразовательного учебного предмета

Планируемые результаты освоения общеобразовательного учебного предмета устанавливаются в соответствии с ФГОС СПО и ФГОС СОО.

| Компетенции                                                        | Личностные результаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Метапредметные результаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Предметные результаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01,<br>ОК 02,<br>ОК 03,<br>ОК 04,<br>ОК 05,<br>ОК 06,<br>ОК 07. | <p><b>В части:</b></p> <p>1) <i>гражданского воспитания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;</li> <li>- осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;</li> <li>- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;</li> <li>- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;</li> <li>- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной</li> </ul> | <p><b>Должны отражать:</b></p> <p>1) <i>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</i></p> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;</li> </ul> <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач,</li> </ul> | <p><b>Должны обеспечивать:</b></p> <p>1) умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;</p> <p>2) умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;</p> <p>3) умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;</p> <p>4) умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;</p> <p>5) умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число,</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>организации и детско-юношеских организациях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;</li> <li>- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;</li> </ul> <p>2) <i>патриотического воспитания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;</li> <li>- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;</li> <li>- идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества,</li> </ul> | <p>применению различных методов познания;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;</li> <li>- формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;</li> <li>- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;</li> <li>- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;</li> <li>- осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов</li> </ul> | <p>множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;</p> <p>6) умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;</p> <p>7) умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</p> <p>8) умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции;</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>ответственность за его судьбу;</p> <p>3) <i>духовно-нравственного воспитания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осознание духовных ценностей российского народа;</li> <li>- сформированность нравственного сознания, этического поведения;</li> <li>- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;</li> <li>- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;</li> <li>- ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;</li> </ul> <p>4) <i>эстетического воспитания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и</li> </ul> | <p>действия в профессиональную среду;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;</li> </ul> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> <li>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> <li>- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм</li> </ul> | <p>умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;</p> <p>умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;</p> <p>умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;</p> <p>9) умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;</p> <p>10) умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>общественных отношений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;</li> <li>- убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;</li> <li>- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;</li> </ul> <p>5) <i>физического воспитания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;</li> <li>- потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;</li> <li>- активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;</li> </ul> | <p>информационной безопасности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.</li> </ul> <p>2) <i>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</i></p> <p>а) общение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</li> <li>- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;</li> <li>- владеть различными способами общения и взаимодействия;</li> <li>- аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;</li> <li>- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;</li> </ul> <p>б) совместная деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>- выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;</li> <li>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений</li> </ul> | <p>графику функции;</p> <p>умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;</p> <p>11) умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;</p> <p>12) умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;</p> <p>13) умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><i>б) трудового воспитания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;</li> <li>- готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;</li> </ul> <p><i>7) экологического воспитания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</li> </ul> | <p>участников обсуждать результаты совместной работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;</li> <li>- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;</li> <li>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.</li> </ul> <p><i>3) Овладение универсальными регулятивными действиями:</i></p> <p>а) самоорганизация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</li> <li>- давать оценку новым ситуациям;</li> <li>- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;</li> <li>- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;</li> </ul> | <p>оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>14) умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;</li> <li>- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</li> <li>- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>- расширение опыта деятельности экологической направленности;</li> </ul> <p>8) <i>ценности научного познания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</li> <li>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</li> <li>- осознание ценности</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать приобретенный опыт;</li> <li>- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</li> </ul> <p>б) самоконтроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;</li> <li>- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;</li> <li>- использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</li> <li>- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</li> </ul> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;</li> <li>- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым</li> </ul> | <p>помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;</p> <p>15) умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;</p> <p>16) умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;</p> <p>17) умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.</p> | <p>новому;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</li> <li>- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;</li> <li>- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;</li> </ul> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;</li> <li>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> </ul> <p>-развивать способность понимать мир с позиции другого человека.</p> | <p>произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица <math>2 \times 2</math> и <math>3 \times 3</math>, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;</p> <p>18) умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;</p> <p>19) умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 2.1. Трудоемкость освоения учебного предмета

Для очной формы обучения:

| Наименование составных частей дисциплины | Объем в часах | В т.ч. в форме практ. подготовки |
|------------------------------------------|---------------|----------------------------------|
| Учебные занятия, в т.ч.                  | 174           | 0                                |
| <i>Лекции</i>                            | 72            | 0                                |
| <i>Практические занятия</i>              | 100           | 0                                |
| <i>Лабораторные занятия</i>              | -             | -                                |
| <i>Консультации</i>                      | 2             | 0                                |
| Самостоятельная работа                   | 20            | 0                                |
| Промежуточная аттестация                 | 4             | 0                                |
| Всего                                    | 198           | 0                                |

Для заочной формы обучения:

| Наименование составных частей дисциплины | Объем в часах | В т.ч. в форме практ. подготовки |
|------------------------------------------|---------------|----------------------------------|
| Учебные занятия, в т.ч.                  | 10            | 0                                |
| <i>Лекции</i>                            | 4             | 0                                |
| <i>Практические занятия</i>              | 6             | 0                                |
| <i>Лабораторные занятия</i>              | -             | -                                |
| <i>Консультации</i>                      | -             | -                                |
| Самостоятельная работа                   | 186           | 0                                |
| Промежуточная аттестация                 | 2             | 0                                |
| Всего                                    | 198           | 0                                |

## 2.2. Тематическое планирование и содержание общеобразовательного учебного предмета ОУП.03.У Математика

Для очной формы обучения:

| Наименование разделов и тем                                                                                                              | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3                                                                     |
| <b>Раздел 1. Алгебра и начала математического анализа.</b>                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                       |
| <b>Тема 1.1.</b><br><b>Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений.</b> | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера – Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач. Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета. Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы $2 \times 2$ , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения; применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. | 4 / 0                                                                 |
|                                                                                                                                          | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4 / 0                                                                 |
|                                                                                                                                          | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 / 0                                                                 |
| <b>Тема 1.2.</b><br><b>Функции и графики. Степенная функция с целым</b>                                                                  | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 / 0                                                                 |

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>показателем.</b>                                                                                | знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке. Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение графиков этих функций. Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Степенная функция с натуральными целым показателем. Её свойства и график. |       |
|                                                                                                    | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4 / 0 |
|                                                                                                    | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 / 0 |
| <b>Тема 1.3.<br/>Арифметический<br/>корень<br/>n-ой степени.<br/>Иррациональные<br/>уравнения.</b> | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Арифметический корень натуральной степени и его свойства. Преобразования числовых выражений, содержащих степени корни. Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений. Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений. Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.                        | 2 / 0 |
|                                                                                                    | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 / 0 |
|                                                                                                    | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -     |
| <b>Тема 1.4.<br/>Показательная<br/>функция.<br/>Показательные<br/>уравнения.</b>                   | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Степень с рациональным показателем и её свойства. Показательная функция, её свойства и график. Использование графика функции для решения уравнений. Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.                                                                                                                                                    | 2 / 0 |
|                                                                                                    | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4 / 0 |
|                                                                                                    | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -     |
| <b>Тема 1.5.<br/>Логарифмическая<br/>функция.<br/>Логарифмические<br/>уравнения.</b>               | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график. Использование графика функции для решения уравнений. Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений. Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений.             | 2 / 0 |
|                                                                                                    | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 / 0 |

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                          | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 / 0 |
| <b>Тема 1.6.<br/>Тригонометрические<br/>выражения и<br/>уравнения.</b>   | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.                                                                                                                                            | 2 / 0 |
|                                                                          | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 / 0 |
|                                                                          | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 / 0 |
| <b>Тема 1.7.<br/>Последовательности<br/>и прогрессии</b>                 | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число $e$ . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера. | 1 / 0 |
|                                                                          | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4 / 0 |
|                                                                          | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 / 0 |
| <b>Тема 1.8.<br/>Непрерывные<br/>функции.<br/>Производная.</b>           | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Непрерывные функции и их свойства. Точка разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач. Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.         | 2 / 0 |
|                                                                          | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 / 0 |
|                                                                          | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 / 0 |
| <b>Тема 1.9.<br/>Исследование<br/>функций с помощью<br/>производной.</b> | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 / 0 |

|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                                           | прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. Композиция функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |
|                                                                                                           | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4 / 0 |
|                                                                                                           | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -     |
| <b>Тема 1.10.<br/>Первообразная и интеграл.</b>                                                           | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных. Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона–Лейбница. Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел. Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений. | 2 / 0 |
|                                                                                                           | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4 / 0 |
|                                                                                                           | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 / 0 |
| <b>Тема 1.11.<br/>Графики<br/>тригонометрических<br/>функций.<br/>Тригонометрические<br/>неравенства.</b> | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Тригонометрические функции, их свойства и графики. Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 / 0 |
|                                                                                                           | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 / 0 |
|                                                                                                           | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -     |
| <b>Тема 1.12.<br/>Иррациональные,<br/>показательные и<br/>логарифмические<br/>неравенства.</b>            | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств. Основные методы решения иррациональных неравенств. Графические методы решения иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств.                                                                                                                                                                                                                                  | 1 / 0 |
|                                                                                                           | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 / 0 |
|                                                                                                           | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 / 0 |
| <b>Тема 1.13.<br/>Комплексные числа.</b>                                                                  | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни $n$ -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.                                                                                                                  | 2 / 0 |

|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                                         | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 / 0 |
|                                                                                                         | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -     |
| <b>Тема 1.14.<br/>Натуральные и<br/>целые числа.</b>                                                    | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 / 0 |
|                                                                                                         | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 / 0 |
|                                                                                                         | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 / 0 |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |
| <b>Тема 1.15.<br/>Системы<br/>рациональных,<br/>иррациональных и<br/>логарифмических<br/>уравнений.</b> | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы- следствия. Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 / 0 |
|                                                                                                         | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 / 0 |
|                                                                                                         | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -     |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |
| <b>Тема 1.16.<br/>Задачи с<br/>параметрами.</b>                                                         | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, неравенства и системы. с параметрами. Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений, систем уравнений и неравенств с параметрами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 / 0 |
|                                                                                                         | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 / 0 |
|                                                                                                         | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -     |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |
| <b>Раздел 2. Геометрия.</b>                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |
| <b>Тема 2.1.<br/>Введение в<br/>стереометрию.</b>                                                       | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Основные пространственные фигуры. Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка. Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство. Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов. Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей. Сечения. Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных | 4 / 0 |

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                     | сечений разными цветами. Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей. Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения. Повторение планиметрии. Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников. Теорема Менелая. Расчёты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |
|                                                                                     | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 / 0 |
|                                                                                     | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | -     |
| <b>Тема 2.2.<br/>Взаимное<br/>расположение<br/>прямых в<br/>пространстве.</b>       | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве. Теорема о существовании и единственности прямой, параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью. Параллельность трёх прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых. Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции. Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве.                                                                                                                                                                                                                                 | 4 / 0 |
|                                                                                     | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4 / 0 |
|                                                                                     | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 / 0 |
| <b>Тема 2.3.<br/>Параллельность<br/>прямых и<br/>плоскостей в<br/>пространстве.</b> | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости. Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве. Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений. Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы. Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей. Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё. Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей; об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями. | 4 / 0 |
|                                                                                     | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 / 0 |
|                                                                                     | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | -     |

|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Тема 2.4.</b><br><b>Перпендикулярность</b><br><b>прямых и плоскостей</b><br><b>в пространстве.</b> | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Повторение: теорема Пифагора на плоскости, тригонометрия прямоугольного треугольника. Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда. Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной плоскости. Плоскости и перпендикулярные им прямая в многогранниках. Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую. Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная). Угол между скрещивающимися прямыми. Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей Ортогональное проектирование. Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции. Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках. Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии. Правильные многогранники Расчёт расстояний от точки до плоскости. Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой. Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний.                                                                                                                                                        | 4 / 0 |
|                                                                                                       | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 / 0 |
|                                                                                                       | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -     |
| <b>Тема 2.5.</b><br><b>Углы и расстояния.</b>                                                         | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов. Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве. Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках. Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла. Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей. Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости. Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё. Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости. Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках. Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях. Опускание перпендикуляров, вычисление расстояний от точки до точки; прямой; плоскости. Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости. Трёхгранный угол, неравенства для трёхгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла. Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле. | 4 / 0 |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                               | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 / 0 |
|                                               | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -     |
| <b>Тема 2.6.<br/>Многогранники.</b>           | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Систематизация знаний: Многогранник и его элементы. Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида. Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма. Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники.                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 / 0 |
|                                               | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 / 0 |
|                                               | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -     |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
| <b>Тема 2.7.<br/>Векторы в пространстве.</b>  | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Понятие вектора на плоскости и в пространстве. Сумма и разность векторов, правило параллелепипеда, умножение вектора на число, разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости. Скалярное произведение, вычисление угла между векторами в пространстве. Простейшие задачи с векторами.                                                                                                                                                                                                                                       | 1 / 0 |
|                                               | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 / 0 |
|                                               | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -     |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
| <b>Тема 2.8.<br/>Аналитическая геометрия.</b> | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Повторение: координаты вектора на плоскости и в пространстве, скалярное произведение векторов, вычисление угла между векторами в пространстве. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках. Векторное произведение. Линейные неравенства, линейное программирование. Аналитические методы расчёта угла между прямыми и плоскостями в многогранниках. Формула расстояния от точки до плоскости в координатах. Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе и правильной пирамиде. | 2 / 0 |
|                                               | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 / 0 |
|                                               | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -     |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
| <b>Тема 2.9.<br/>Объём многогранника.</b>     | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда. Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла. Стереометрические задачи, связанные с объёмом<br><br>прямоугольного параллелепипеда. Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда. Объём прямой призмы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёма прямой призмы. Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы.                                                                                                             | 2 / 0 |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                         | Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы, пирамиды. Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом. Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы, пирамиды. Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом наклонной призмы, пирамиды. Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
|                                                                         | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 / 0 |
|                                                                         | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -     |
| <b>Тема 2.10.<br/>Тела вращения.</b>                                    | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности. Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра. Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус. Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания. Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов. Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса. Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса. Прикладные задачи, связанные с цилиндром. Сфера и шар. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара. Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей. Симметрия сферы и шара. Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью. Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром. Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобию. Различные комбинации тел вращения и многогранников. Задачи по теме «Тела и поверхности вращения». | 4 / 0 |
|                                                                         | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4 / 0 |
|                                                                         | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -     |
| <b>Тема 2.11.<br/>Площади<br/>поверхности и<br/>объёмы круглых тел.</b> | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра. Площади боковой и полной поверхности цилиндра. Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса. Площади боковой и полной поверхности конуса. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса. Прикладные задачи по теме «Объёмы и площади поверхностей тел. Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента, шарового сектора. Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 / 0 |

|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                                                                          | объёмами подобных тел. Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей.                                                                                                                                                                                                                                           |       |
|                                                                                                                                          | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 / 0 |
|                                                                                                                                          | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | -     |
| <b>Тема 2.12.<br/>Движения.</b>                                                                                                          | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.<br>Геометрические задачи на применение движения.                                                                   | 1 / 0 |
|                                                                                                                                          | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 / 0 |
|                                                                                                                                          | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | -     |
| <b>Раздел 3. Вероятность и статистика.</b>                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
| <b>Тема 3.1.<br/>Элементы теории графов. Случайные опыты, случайные события и вероятности событий.</b>                                   | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа. Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы. Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента. Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями. | 2 / 0 |
|                                                                                                                                          | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 / 0 |
|                                                                                                                                          | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | -     |
| <b>Тема 3.2.<br/>Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события.</b> | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события.                                                                                                                    | 1 / 0 |
|                                                                                                                                          | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 / 0 |
|                                                                                                                                          | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | -     |
| <b>Тема 3.3.</b>                                                                                                                         | <b>Лекции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 / 0 |

|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Элементы комбинаторики.</b><br><b>Серии последовательных испытаний.</b><br><b>Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.</b> | <b>Содержание учебного материала:</b> Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона. Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности. Практическая работа с использованием электронных таблиц.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |
|                                                                                                                                                    | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 / 0 |
|                                                                                                                                                    | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -     |
| <b>Тема 3.4.</b><br><b>Случайные величины и распределения.</b>                                                                                     | <b>Лекции</b><br><b>Содержание учебного материала:</b> Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение. Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений. Дисперсия и стандартное отклонение. Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия биномиального распределения. Практическая работа с использованием электронных таблиц. | 4 / 0 |
|                                                                                                                                                    | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4 / 0 |
|                                                                                                                                                    | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -     |
| <b>Тема 3.5.</b><br><b>Закон больших чисел.</b><br><b>Элементы математической статистики.</b>                                                      | <b>Лекции</b><br><b>Содержание учебного материала:</b> Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Практическая работа с использованием электронных таблиц. Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик. Оценивание вероятностей событий по выборке. Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений. Практическая работа с использованием электронных таблиц.                                                                                                                                                                                                                                               | 2 / 0 |
|                                                                                                                                                    | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 / 0 |
|                                                                                                                                                    | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -     |
| <b>Тема 3.6.</b><br><b>Непрерывные</b>                                                                                                             | <b>Лекции</b><br><b>Содержание учебного материала:</b> Примеры непрерывных случайных величин. Функция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1 / 0 |

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения.</b> | плотности вероятности. Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям. Функция плотности вероятности показательного распределения. Функция плотности вероятности нормального распределения.                                                                                                                                                                                                                                             |       |
|                                                                                      | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 / 0 |
|                                                                                      | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -     |
| <b>Тема 3.7. Распределение Пуассона. Связь между случайными величинами.</b>          | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона. Практическая работа с использованием электронных таблиц. Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно- следственной связью. Линейная регрессия. Практическая работа с использованием электронных таблиц. | -     |
|                                                                                      | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 / 0 |
|                                                                                      | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -     |
|                                                                                      | <b>Консультации</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 / 0 |
|                                                                                      | <b>Промежуточная аттестация</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4 / 0 |

Для заочной формы обучения:

| Наименование разделов и тем                                                                                                              | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3                                                                     |
| <b>Раздел 1. Алгебра и начала математического анализа.</b>                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                       |
| <b>Тема 1.1.</b><br><b>Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений.</b> | <b>Лекции</b><br><i>Содержание учебного материала:</i> Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера – Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач. Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета. Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы $2 \times 2$ , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения; применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. | 1 / 0                                                                 |
|                                                                                                                                          | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 / 0                                                                 |
|                                                                                                                                          | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 / 0                                                                 |
| <b>Тема 1.2.</b><br><b>Функции и графики. Степенная функция с целым показателем.</b>                                                     | <b>Лекции</b><br><i>Содержание учебного материала:</i> Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | -                                                                     |

|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                                                 | функции на промежутке. Линейная, квадратичная и дробно- линейная функции. Элементарное исследование и построение графиков этих функций. Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Степенная функция с натуральными целым показателем. Её свойства и график.                                                                                                                                                        |       |
|                                                                                                                 | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | -     |
|                                                                                                                 | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 / 0 |
| <b>Тема 1.3.<br/>Арифметический<br/>корень<br/><math>n</math>-ой степени.<br/>Иррациональные<br/>уравнения.</b> | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Арифметический корень натуральной степени и его свойства. Преобразования числовых выражений, содержащих степени корни. Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений. Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений. Свойства и график корня $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.         | -     |
|                                                                                                                 | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 / 0 |
|                                                                                                                 | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4 / 0 |
| <b>Тема 1.4.<br/>Показательная<br/>функция.<br/>Показательные<br/>уравнения.</b>                                | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Степень с рациональным показателем и её свойства. Показательная функция, её свойства и график. Использование графика функции для решения уравнений. Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.                                                                                                                                        | -     |
|                                                                                                                 | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | -     |
|                                                                                                                 | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4 / 0 |
| <b>Тема 1.5.<br/>Логарифмическая<br/>функция.<br/>Логарифмические<br/>уравнения.</b>                            | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график. Использование графика функции для решения уравнений. Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений. Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений. | 1 / 0 |
|                                                                                                                 | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 / 0 |
|                                                                                                                 | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4 / 0 |

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Тема 1.6.<br/>Тригонометрические<br/>выражения и<br/>уравнения.</b>   | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.                                                                                                                                            | -     |
|                                                                          | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -     |
|                                                                          | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4 / 0 |
| <b>Тема 1.7.<br/>Последовательности<br/>и прогрессии</b>                 | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число $e$ . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера. | -     |
|                                                                          | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -     |
|                                                                          | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4 / 0 |
| <b>Тема 1.8.<br/>Непрерывные<br/>функции.<br/>Производная.</b>           | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Непрерывные функции и их свойства. Точка разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач. Первая и вторая производные функций. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.         | -     |
|                                                                          | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -     |
|                                                                          | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4 / 0 |
| <b>Тема 1.9.<br/>Исследование<br/>функций с помощью<br/>производной.</b> | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. Композиция функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на                                                                                  | 1 / 0 |

|                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                               | координатной плоскости.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |
|                                                                                               | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 / 0 |
|                                                                                               | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 / 0 |
| <b>Тема 1.10.<br/>Первообразная и интеграл.</b>                                               | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных. Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона–Лейбница. Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел. Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений. | -     |
|                                                                                               | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -     |
|                                                                                               | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 / 0 |
| <b>Тема 1.11.<br/>Графики тригонометрических функций.<br/>Тригонометрические неравенства.</b> | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Тригонометрические функции, их свойства и графики. Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.                                                                                                                                                                                                                                                                               | -     |
|                                                                                               | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -     |
|                                                                                               | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 / 0 |
| <b>Тема 1.12.<br/>Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства.</b>            | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств. Основные методы решения иррациональных неравенств. Графические методы решения иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств.                                                                                                                                                                                                                                  | -     |
|                                                                                               | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -     |
|                                                                                               | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 / 0 |
| <b>Тема 1.13.<br/>Комплексные числа.</b>                                                      | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни $n$ -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.                                                                                                                  | -     |

|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                                         | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -     |
|                                                                                                         | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4 / 0 |
| <b>Тема 1.14.<br/>Натуральные и<br/>целые числа.</b>                                                    | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -     |
|                                                                                                         | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -     |
|                                                                                                         | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4 / 0 |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |
| <b>Тема 1.15.<br/>Системы<br/>рациональных,<br/>иррациональных и<br/>логарифмических<br/>уравнений.</b> | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы- следствия. Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -     |
|                                                                                                         | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -     |
|                                                                                                         | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6 / 0 |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |
| <b>Тема 1.16.<br/>Задачи с<br/>параметрами.</b>                                                         | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, неравенства и системы. с параметрами. Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений, систем уравнений и неравенств с параметрами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -     |
|                                                                                                         | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -     |
|                                                                                                         | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6 / 0 |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |
| <b>Раздел 2. Геометрия.</b>                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |
| <b>Тема 2.1.<br/>Введение в<br/>стереометрию.</b>                                                       | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Основные пространственные фигуры. Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка. Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство. Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов. Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей. Сечения. Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных | 1 / 0 |

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                     | сечений разными цветами. Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей. Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения. Повторение планиметрии. Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников. Теорема Менелая. Расчёты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |
|                                                                                     | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | -     |
|                                                                                     | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6 / 0 |
| <b>Тема 2.2.<br/>Взаимное<br/>расположение<br/>прямых в<br/>пространстве.</b>       | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве. Теорема о существовании и единственности прямой, параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью. Параллельность трёх прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых. Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции. Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве.                                                                                                                                                                                                                                 | -     |
|                                                                                     | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | -     |
|                                                                                     | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6 / 0 |
| <b>Тема 2.3.<br/>Параллельность<br/>прямых и<br/>плоскостей в<br/>пространстве.</b> | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости. Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве. Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений. Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы. Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей. Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё. Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей; об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями. | -     |
|                                                                                     | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | -     |
|                                                                                     | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6 / 0 |

|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Тема 2.4.</b><br><b>Перпендикулярность</b><br><b>прямых и плоскостей</b><br><b>в пространстве.</b> | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Повторение: теорема Пифагора на плоскости, тригонометрия прямоугольного треугольника. Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда. Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной плоскости. Плоскости и перпендикулярные им прямая в многогранниках. Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую. Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная). Угол между скрещивающимися прямыми. Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей Ортогональное проектирование. Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции. Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках. Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии. Правильные многогранники Расчёт расстояний от точки до плоскости. Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой. Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний.                                                                                                                                                        | -     |
|                                                                                                       | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | -     |
|                                                                                                       | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6 / 0 |
| <b>Тема 2.5.</b><br><b>Углы и расстояния.</b>                                                         | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов. Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве. Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках. Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла. Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей. Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости. Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё. Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости. Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках. Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях. Опускание перпендикуляров, вычисление расстояний от точки до точки; прямой; плоскости. Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости. Трёхгранный угол, неравенства для трёхгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла. Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле. | -     |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                               | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | -     |
|                                               | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8 / 0 |
| <b>Тема 2.6.<br/>Многогранники.</b>           | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Систематизация знаний: Многогранник и его элементы. Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида. Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма. Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники.                                                                                                                                                                                                                                                   | -     |
|                                               | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | -     |
|                                               | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6 / 0 |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
| <b>Тема 2.7.<br/>Векторы в пространстве.</b>  | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Понятие вектора на плоскости и в пространстве. Сумма и разность векторов, правило параллелепипеда, умножение вектора на число, разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости. Скалярное произведение, вычисление угла между векторами в пространстве. Простейшие задачи с векторами.                                                                                                                                                                                                                                       | -     |
|                                               | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | -     |
|                                               | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6 / 0 |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
| <b>Тема 2.8.<br/>Аналитическая геометрия.</b> | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Повторение: координаты вектора на плоскости и в пространстве, скалярное произведение векторов, вычисление угла между векторами в пространстве. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках. Векторное произведение. Линейные неравенства, линейное программирование. Аналитические методы расчёта угла между прямыми и плоскостями в многогранниках. Формула расстояния от точки до плоскости в координатах. Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе и правильной пирамиде. | -     |
|                                               | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | -     |
|                                               | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8 / 0 |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
| <b>Тема 2.9.<br/>Объём многогранника.</b>     | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда. Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла. Стереометрические задачи, связанные с объёмом<br><br>прямоугольного параллелепипеда. Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда. Объём прямой призмы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёма прямой призмы. Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы.                                                                                                             | -     |

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                       | Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы, пирамиды. Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом. Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы, пирамиды. Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом наклонной призмы, пирамиды. Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
|                                                                       | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 / 0 |
|                                                                       | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6 / 0 |
| <b>Тема 2.10.<br/>Тела вращения.</b>                                  | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности. Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра. Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус. Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания. Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов. Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса. Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса. Прикладные задачи, связанные с цилиндром. Сфера и шар. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара. Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей. Симметрия сферы и шара. Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью. Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром. Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобию. Различные комбинации тел вращения и многогранников. Задачи по теме «Тела и поверхности вращения». | -     |
|                                                                       | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -     |
|                                                                       | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 8 / 0 |
| <b>Тема 2.11.<br/>Площади<br/>поверхности<br/>объёмы круглых тел.</b> | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра. Площади боковой и полной поверхности цилиндра. Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса. Площади боковой и полной поверхности конуса. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса. Прикладные задачи по теме «Объёмы и площади поверхностей тел. Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента, шарового сектора. Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -     |

|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                                                                          | объёмами подобных тел. Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей.                                                                                                                                                                                                                                           |       |
|                                                                                                                                          | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -     |
|                                                                                                                                          | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6 / 0 |
| <b>Тема 2.12.<br/>Движения.</b>                                                                                                          | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.<br>Геометрические задачи на применение движения.                                                                   | -     |
|                                                                                                                                          | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -     |
|                                                                                                                                          | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6 / 0 |
| <b>Раздел 3. Вероятность и статистика.</b>                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
| <b>Тема 3.1.<br/>Элементы теории графов. Случайные опыты, случайные события и вероятности событий.</b>                                   | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа. Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы. Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента. Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями. | -     |
|                                                                                                                                          | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -     |
|                                                                                                                                          | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6 / 0 |
| <b>Тема 3.2.<br/>Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события.</b> | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события.                                                                                                                    | -     |
|                                                                                                                                          | <i>Практические занятия</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -     |
|                                                                                                                                          | <i>Самостоятельная работа</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6 / 0 |
| <b>Тема 3.3.</b>                                                                                                                         | <b>Лекции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | -     |

|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Элементы комбинаторики.</b><br><b>Серии последовательных испытаний.</b><br><b>Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.</b> | <b>Содержание учебного материала:</b> Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона. Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности. Практическая работа с использованием электронных таблиц.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |
|                                                                                                                                                    | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -     |
|                                                                                                                                                    | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6 / 0 |
| <b>Тема 3.4.</b><br><b>Случайные величины и распределения.</b>                                                                                     | <b>Лекции</b><br><b>Содержание учебного материала:</b> Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение. Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений. Дисперсия и стандартное отклонение. Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия биномиального распределения. Практическая работа с использованием электронных таблиц. | -     |
|                                                                                                                                                    | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 / 0 |
|                                                                                                                                                    | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 8 / 0 |
| <b>Тема 3.5.</b><br><b>Закон больших чисел.</b><br><b>Элементы математической статистики.</b>                                                      | <b>Лекции</b><br><b>Содержание учебного материала:</b> Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Практическая работа с использованием электронных таблиц. Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик. Оценивание вероятностей событий по выборке. Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений. Практическая работа с использованием электронных таблиц.                                                                                                                                                                                                                                               | -     |
|                                                                                                                                                    | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -     |
|                                                                                                                                                    | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 8 / 0 |
| <b>Тема 3.6.</b><br><b>Непрерывные</b>                                                                                                             | <b>Лекции</b><br><b>Содержание учебного материала:</b> Примеры непрерывных случайных величин. Функция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -     |

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения.</b> | плотности вероятности. Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям. Функция плотности вероятности показательного распределения. Функция плотности вероятности нормального распределения.                                                                                                                                                                                                                                             |       |
|                                                                                      | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -     |
|                                                                                      | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6 / 0 |
| <b>Тема 3.7. Распределение Пуассона. Связь между случайными величинами.</b>          | <b>Лекции</b><br>Содержание учебного материала: Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона. Практическая работа с использованием электронных таблиц. Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно- следственной связью. Линейная регрессия. Практическая работа с использованием электронных таблиц. | -     |
|                                                                                      | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -     |
|                                                                                      | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6 / 0 |
|                                                                                      | <b>Консультации</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | -     |
|                                                                                      | <b>Промежуточная аттестация</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 / 0 |

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Реализация программы общеобразовательного учебного предмета предполагает наличие:

кабинета «Общеобразовательных учебных предметов» в соответствии с приложением 3 ОП (Приложение 3 - Материально-техническое оснащение специальных помещений для реализации образовательной программы, включая программное обеспечение);

кабинетов «Самостоятельной и воспитательной работы», оснащенных в соответствии с приложением 3 ОП.

#### **3.2. Учебно-методическое обеспечение**

##### **3.2.1. Основная учебная литература:**

1. Башмаков М.И. Математика : учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования / М.И. Башмаков. – 3-е изд. – М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2025. – 288 с. ISBN 978-5-0054-2954-4..

##### **3.2.2. Дополнительная учебная литература:**

1. Богомолов, Н. В. Математика. Углубленный уровень. 10—11 классы : учебник для среднего общего образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 398 с. — (Общеобразовательный цикл). — ISBN 978-5-534-16224-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544787>

##### **3.2.3 Официальные, справочно-библиографические и периодические издания:**

###### **а) официальные издания:**

1. Конституция Российской Федерации. Последняя действующая редакция с Комментариями [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://constrf.ru/>

2. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/)

3. Национальный проект «Образование». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // <https://strategy24.ru/rf/>

4. Всемирная декларация об обеспечении выживания, защиты и развития детей (1990). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/declarations/decl\\_child90.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/decl_child90.shtml)

###### **б) справочно-библиографические издания:**

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru)

###### **в) периодические издания:**

1. Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Физика-математика, 2023. №1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/336395>

2. Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Физика. Математика, 2021. №3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/315587>

##### **3.2.4. Методические указания для обучающихся по освоению учебного предмета:**

1. Шепелева Г.А. Методические указания для практических занятий по общеобразовательному учебному предмету «Математика» для обучающихся по

специальностям среднего профессионально образования. – Рыбное, 2025. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http: https://www.портал.дпти.рф](http://www.портал.дпти.рф)

2. Шепелева Г.А. Методические указания по выполнению самостоятельной работы по общеобразовательному учебному предмету «Математика» для обучающихся по специальностям среднего профессионально образования. – Рыбное, 2025. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http: https://www.портал.дпти.рф](http://www.портал.дпти.рф)

### **3.2.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Официальный сайт Федерального агентства по рыболовству. – <https://fish.gov.ru/>

2. Официальный сайт министерства промышленности и торговли Российской Федерации. – <https://minpromtorg.gov.ru/>

3. Официальный сайт Российского союза промышленников и предпринимателей. – <https://rspp.ru/>

4. Информационные, тренировочные и контрольные материалы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru)

**3.2.6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая перечень лицензионного и свободно распространяемое программного обеспечения и информационных справочных систем представлен в приложении 3 ОП.**

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Формы и методы контроля                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Личностные:</b></p> <p><b>Л1</b> гражданского воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;</li> <li>-осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;</li> <li>-принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;</li> <li>-готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;</li> <li>готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;</li> <li>-умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;</li> <li>-готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;</li> </ul> | <p><i>Текущий контроль в форме:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практических заданий;</li> <li>– письменных опросов;</li> <li>– устных опросов;</li> <li>– тестирования.</li> </ul> <p><i>Форма промежуточной аттестация:</i><br/>экзамен.</p> |
| <p><b>Л2</b> патриотического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;</li> <li>- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;</li> <li>- идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>Л3</b> духовно-нравственного воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осознание духовных ценностей российского народа;</li> <li>- сформированность нравственного сознания, этического поведения;</li> <li>- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности</li> <li>- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;</li> <li>- ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>Л4</b> эстетического воспитания:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;</li> <li>- способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;</li> <li>- убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;</li> <li>- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;</li> </ul>                                                                          |  |
| <p><b>Л5</b> физического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;</li> <li>- потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;</li> <li>- активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| <p><b>Л6</b> трудового воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;</li> <li>- готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;</li> </ul>                                                                                        |  |
| <p><b>Л7</b> экологического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</li> <li>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;</li> <li>- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</li> <li>- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>- расширение опыта деятельности экологической направленности;</li> </ul> |  |
| <p><b>Л8</b> ценности научного познания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</li> <li>- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
| <p><b>Метапредметные:</b><br/> <i>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</i><br/> <b>М1</b> базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| <p><b>М2</b> базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</li> <li>- овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;</li> <li>- формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;</li> <li>- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;</li> <li>- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;</li> <li>- осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;</li> </ul> |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
| <p><b>М3</b> работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> <li>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> <li>- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</li> <li>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.</li> </ul> |  |
| <p><i>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</i></p> <p><b>М4</b> общение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</li> <li>- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;</li> <li>- владеть различными способами общения и взаимодействия;</li> <li>- аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;</li> <li>- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <p><b>М5</b> совместная деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>- выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;</li> <li>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</li> <li>- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;</li> <li>- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                            |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>новизны, оригинальности, практической значимости;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| <p><i>Овладение универсальными регулятивными действиями:</i><br/> <b>М6</b> самоорганизация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</li> <li>- давать оценку новым ситуациям;</li> <li>- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;</li> <li>- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;</li> <li>- оценивать приобретенный опыт;</li> <li>- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</li> </ul>                                                                          |  |
| <p><b>М7</b> самоконтроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;</li> <li>- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;</li> <li>- использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</li> <li>- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| <p><b>М8</b> эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;</li> <li>- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;</li> <li>- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</li> <li>- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;</li> <li>- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться,</li> </ul> |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>проявлять интерес и разрешать конфликты;</p> <p><b>М9</b> принятие себя и других людей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;</li> <li>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> <li>- развивать способность понимать мир с позиции другого человека.</li> </ul> |  |
| <p><b>Предметные:</b></p> <p><b>П1</b> умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;</p>               |  |
| <p><b>П2</b> умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;</p>                                                                                                                                                                                   |  |
| <p><b>П3</b> умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;</p>                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| <p><b>П4</b> умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;</p>                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| <p><b>П5</b> умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;</p>                                       |  |
| <p><b>П6</b> умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;</p>                                                                                                                                                                         |  |
| <p><b>П7</b> умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные,</p>                                                                                                                                                                                          |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| <p><b>П8</b> умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</li> <li>- умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;</li> <li>- умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;</li> </ul> |  |
| <p><b>П9</b> умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| <p><b>П10</b> умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| <p><b>П11</b> умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| <p><b>П12</b> умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| <p><b>П13</b> умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p>                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| <p><b>П14</b> умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать</p> |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| <p><b>П15</b> умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призма, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призма, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;</p>                                                                                                                                                                                |  |
| <p><b>П16</b> умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;</p>                                                                                                                              |  |
| <p><b>П17</b> умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица <math>2 \times 2</math> и <math>3 \times 3</math>, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;</p>                                   |  |
| <p><b>П18</b> умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;</p> |  |
| <p><b>П19</b> умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |

## **5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

### **5.1. Наличие соответствующих условий реализации общеобразовательного учебного предмета**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления учебный предмет реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих соответствующих условий: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено обучение по учебному предмету.

### **5.2. Обеспечение соблюдения общих требований**

На основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего (их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

### **5.3. Доведение информации до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме**

Все локальные нормативные и распорядительные акты ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ» или головного вуза по вопросам, касающимся образовательной деятельности, доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

### **5.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья**

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена и (или) зачета, проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене и (или) зачете / дифференцированном зачете, проводимых в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Планируемые результаты освоения дисциплины «Математика» представлены в п. 1.2 рабочей программы данной дисциплины.

## 2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 2.1 Перечень видов оценочных средств

практических заданий;  
письменных опросов;  
устных опросов;  
тестирования

### 2.2 Вопросы и задания текущего контроля

Задание 1.

1. Сформулируйте теорему Пифагора.
2. Перечислите основные фигуры в пространстве.
3. Перечислите способы задания плоскости.
4. Продолжите теорему: «Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то...».
5. Продолжите теорему: «Если две параллельные плоскости пересекаются третьей, то...».
6. Сформулируйте определение двугранного угла.
7. Раскройте понятие «угол между прямыми».
8. Перечислите взаимное расположение двух прямых в пространстве
9. Какие прямые называются параллельными в пространстве?
10. Какие прямые называются скрещивающимися в пространстве?
11. Какие прямые называются перпендикулярными в пространстве?
12. Перечислите взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
13. Раскройте понятие «угол между прямой и плоскостью».
14. Раскройте понятие «параллельность прямой и плоскости».
15. Раскройте понятие «перпендикулярность прямой и плоскости».
16. Перечислите взаимное расположение двух плоскостей в пространстве.

17. Раскройте понятие «угол между плоскостями».
18. Раскройте понятие «параллельность плоскостей».
19. Раскройте понятие «перпендикулярность плоскостей».
20. Как найти расстояние от точки до прямой?
21. Как найти расстояние между прямыми?
22. Как найти расстояние между плоскостями?
23. Продолжите определение: «Перпендикуляр – это...».
24. Продолжите определение: «Наклонная – это...».
25. Продолжите определение: «Проекция наклонной – это...».
26. Перечислите свойства параллельного проектирования.
27. Из чего состоит прямоугольная система координат в пространстве?
28. Если точка лежит в плоскости  $xOy$ , какая координата у нее нулевая?
29. Приведите пример координат точки А, которая лежит на оси  $z$ .
30. Раскройте понятие «вектор».
31. Какие векторы называются коллинеарными?
32. Какие векторы называются перпендикулярными?

#### Задание 2.

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Расшифруйте краткую запись:  $a \in \beta$ .  
А) точка  $a$  принадлежит плоскости  $\beta$ ; Б) точка  $a$  принадлежит прямой  $\beta$ ; В) прямая  $a$  принадлежит плоскости  $\beta$ ; Г) прямая  $a$  пересекает плоскость  $\beta$ .
2. (1 балл) Прямые АВ и СД скрещиваются. Какое расположение имеют прямые АС и ВД?  
А) параллельные; Б) перпендикулярные; В) скрещиваются; Г) пересекаются.
3. (1 балл) Какие из векторов  $a(1,2,-3)$ ,  $c(3,6,-6)$ ,  $v(2,4,-6)$  коллинеарны?  
А)  $a$ ,  $v$ ; Б)  $c$ ,  $v$ ; В)  $a$ ,  $c$ ; Г) коллинеарных векторов нет.
4. (1 балл) Даны точки  $A(2,0,5)$ ,  $B(2,4,-2)$   $C(-2,6,3)$ . Серединой какого отрезка является точка  $M(0,3,4)$ ?  
А) АВ; Б) ВС; В) АС; Г) СВ.

При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Через концы отрезка АВ и его середину М проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках  $A_1$ ,  $B_1$  и  $M_1$ . Найдите длину отрезка  $MM_1$ , если отрезок АВ не пересекает плоскость и если  $AA_1=6,8$  см,  $BB_1=7,4$  см.
6. (2 балла) Прямые АС, АВ и АД попарно перпендикулярны. Найдите отрезок СД, если  $AB=5$  см,  $BC=13$  см,  $AD=9$  см.

7. (2 балла) (2 балла) Даны векторы  $a(-6,0,8)$  ,  $b(-3,2,-6)$ . Найдите скалярное произведение векторов.
8. (2 балла) Начертить куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Построить точку  $K \in AB$ , точку  $M \in DD_1$ , отрезок  $PE \in A_1 B_1 C_1$ .
9. (2 балла) При каких значениях  $n$  векторы  $\vec{a}(4,n,2)$ ,  $\vec{b}(1,2,n)$  перпендикулярны?
10. (2 балла) Оформите лист бумаги А4 вертикальными, горизонтальными, наклонными линиями, используя разные цветовые оттенки.

### Задание 3.

1. Чему равен угол в один радиан?
2. В каких четвертях тригонометрического круга функция  $y=\sin x$  принимает положительные значения?
3. В каких четвертях тригонометрического круга функция  $y=\cos x$  принимает отрицательные значения?
4. Продолжите определение: «Синус острого угла – это...».
5. Продолжите определение: «Косинус острого угла – это...».
6. Продолжите определение: «Тангенс острого угла – это...».
7. Сформулируйте основное тригонометрическое тождество.
8. Чему равно произведение  $\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x$ ?
9. Чему равен  $\sin(2x)$ ? Сформулируйте правило вычисления.
10. Чему равен  $\cos(2x)$ ? Сформулируйте правило вычисления.
11. Перечислите тригонометрические функции, укажите их периоды.
12. Чему равен период функции  $y=\cos(4x)$ ?
13. ему равен период функции  $y=\cos(x/4)$ ?
14. Определите область значения функции  $y=3\cos(5x)$ ?
15. Перечислите способы решения тригонометрических уравнений.
16. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений первого порядка.
17. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений второго порядка.

### Задание 4.

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) В  $\triangle ABC$   $\cos C = \frac{AB}{AC}$ . Какая из сторон является гипотенузой  $\triangle ABC$ ?  
А) АВ; Б) АС; В) ВС; Г) СВ.
2. (1 балл) Углом какой четверти является угол  $\alpha=410^\circ$ ?

А) I; Б) II; В) III; Г) IV.

3. (1 балл) Какие из функций являются чётными?

А)  $y=\sin x$ ; Б)  $y=\cos x$ ; В)  $y=\operatorname{tg} x$ ; Г)  $y=\operatorname{ctg} x$ .

4. (1 балл) Период функции  $y=\sin x$ ?

При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Вычислите:  $\sin \frac{\pi}{2} + \cos \frac{\pi}{2}$ .

6. (2 балла) Найдите значение выражения  $4\arccos \frac{\sqrt{2}}{2} - 4\arcsin \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$

7. (2 балла) Найдите значение выражения  $7\operatorname{tg} 13^\circ \cdot \operatorname{tg} 77^\circ$ .

8. (2 балла) Решите уравнение  $\cos x = \frac{1}{2}$ . Запишите наименьший положительный корень уравнения.

9. Решите уравнение  $\sin^2 x - 4 \sin x + 3 = 0$ .

10. Постройте график тригонометрической функции  $y=2 \sin x$

Задание 5.

1. Продолжите определение: «Производная – это...».
2. Раскройте геометрический смысл производной.
3. Раскройте физический смысл производной.
4. Перечислите правила вычисления производных.
5. Чему равна производная степенной функции?
6. Чему равна производная произведения?
7. Чему равна производная частного?
8. Чему равна производная сложной функции?
9. Сформулируйте признак возрастания функции.
10. Сформулируйте признак убывания функции.
11. Сформулируйте признак точки максимума функции.
12. Сформулируйте признак точки минимума функции.
13. Составьте алгоритм решения задач на нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке?
14. Составьте алгоритм исследования и построения графика функции с помощью производной.
15. Продолжите определение: «Функция  $F(x)$  называется ...».
16. Раскройте геометрический смысл определенного интеграла.
17. Продолжите определение: «Криволинейная трапеция – это...».
18. Сформулируйте формулу Ньютона-Лейбница.

19. В чем заключается общий вид всех первообразных?

20. Перечислите правила вычисления интегралов.

Задание 6.

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Чему равна производная функции  $y=2x^3$ ?

А)  $y' = 5x$ ; Б)  $y' = 6x$ ; В)  $y' = 6$ ; Г)  $y' = 6x^2$ .

2. (1 балл) По какой из формул вычисляется производная частного?

А)  $(u+v)' = u' + v'$ ; Б)  $(uv)' = u'v + uv'$ ; В)  $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$ ; Г)  $(f(g(x)))' = f'(g(x)) * g'(x)$ .

3. (1 балл) Решите уравнение  $f'(x)=0$ , если  $f(x)=3x^2 - 6x + 4$ . Выберите ответ.

А) 1; Б) -1; В) 4; Г) -4.

4. (1 балл) Общий вид всех первообразных для  $f(x)=\sin x$ ?

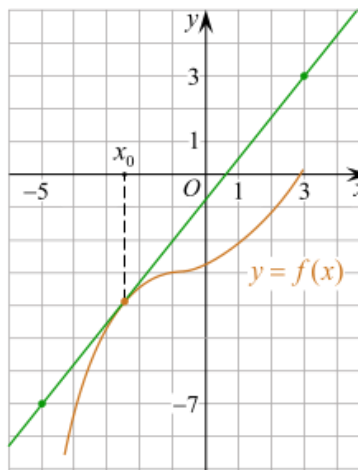
А)  $F(x)=\cos x + C$ ; Б)  $F(x)=-\cos x + C$ ; В)  $F(x)=\operatorname{tg} x + C$ ; Г)  $F(x)=-\operatorname{tg} x + C$ .

При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = \frac{1}{4}t^2 + t - 10$

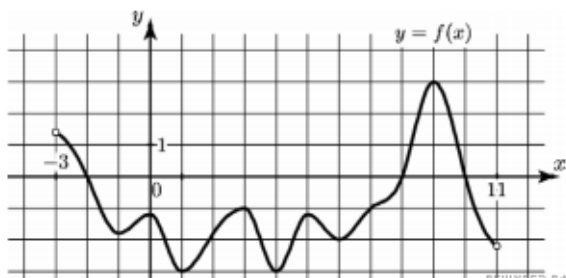
(где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 5 м/с?

6. (2 балла) На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .

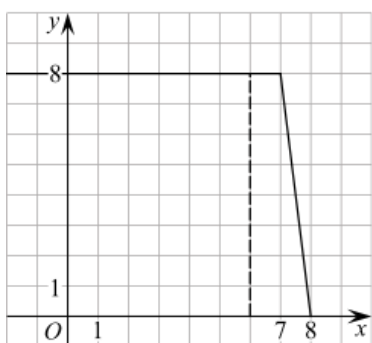


7. (2 балла) Решите неравенство:  $x^2 - 16 < 0$

8. (2 балла) На рисунке изображен график функции  $y=f(x)$ , определённой на интервале  $(-3; 11)$ . Найдите наименьшее значение функции  $f(x)$  на отрезке  $[2; 9,5]$ .



9. (2 балла) На рисунке изображён график некоторой функции  $y = f(x)$  (два луча с общей начальной точкой). Пользуясь рисунком, вычислите  $F(8) - F(6)$ , где  $F(x)$  — одна из первообразных функции  $f(x)$ .



10. (2 балла) Фирме «Дизайн+» выделяют участок земли площадью  $100 \text{ м}^2$ . Предлагают четыре участка разных размеров:  $25 \times 4$ ;  $20 \times 5$ ;  $12,5 \times 8$ ;  $10 \times 10$ . Какой участок одобрит директор фирмы «Дизайн+», учитывая, что необходимо будет поставить забор по периметру?

Задание 7.

1. Продолжите определение: «Многогранник – это...».
2. Продолжите определение: «Призма – это...».
3. Продолжите определение: «Прямоугольный параллелепипед – это...».
4. Продолжите определение: «Куб – это...».
5. Продолжите определение: «Пирамида – это...».
6. Сформулируйте свойство о противолежащих гранях параллелепипеда.
7. Сформулируйте свойство о диагоналях параллелепипеда.
8. Сформулируйте свойство о диагонали и линейных размерах прямоугольного параллелепипеда.
9. Какая призма называется прямой?
10. Какая призма называется правильной?
11. Раскройте понятие «правильная пирамида».
12. Что такое апофема правильной пирамиды?
13. В чем отличие полной поверхности призмы от полной поверхности пирамиды?
14. Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности прямой призмы.

15. Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности правильной пирамиды.
16. Назовите предметы из вашей профессиональной деятельности, которые имеют формы многогранников.
17. Продолжите определение: «Цилиндр – это...».
18. Продолжите определение: «Конус – это...».
19. Продолжите определение: «Усеченный конус – это...».
20. Продолжите определение: «Шар – это...».
21. Что является высотой усеченного конуса?
22. Что является осевым сечением цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара?
23. Перечислите единицы измерения площади, объема.
24. Чему равно отношение площадей поверхностей подобных фигур в пространстве?
25. Чему равно отношение объемов подобных фигур в пространстве?
26. Назовите предметы из вашей профессиональной деятельности, которые имеют формы тел вращения.

#### Задание 8.

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) В каких единицах измеряется объем многогранника?  
А) в метрах; Б) в кубических метрах; В) в квадратных метрах; Г) в двугранных градусах.
2. (1 балл) Площадь полной поверхности призмы вычисляется по формуле:  
А)  $S = S_{\text{бок}} + 2 S_{\text{осн}}$ ; Б)  $S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} \cdot H$ ; В)  $S = S_{\text{бок}} + S_{\text{осн}}$ ; Г)  $S_{\text{бок}} = 2 P_{\text{осн}} \cdot H$ .
3. (1 балл) Что является осевым сечением конуса?  
А) равнобедренный треугольник; Б) равнобедренная трапеция; В) прямоугольник; Г) прямоугольная трапеция.
4. (1 балл) Какая фигура получается при вращении прямоугольного треугольника вокруг одного из своих катетов?  
А) конус; Б) усеченный конус; В) пирамида; Г) усеченная пирамида.

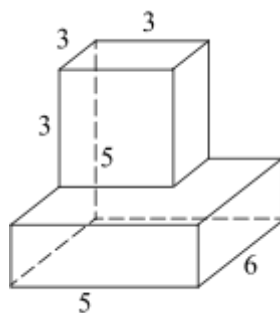
При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Ребро основания правильной треугольной пирамиды 3 м, апофема 6м. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
6. (2 балла) Две стороны параллелограмма относятся как 3:17, а периметр его равен 40. Найдите большую сторону параллелограмма.



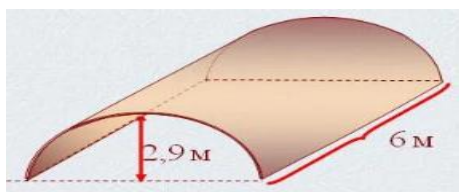
7. (2 балла) Прямоугольник со сторонами 8 см и 3 см вращается вокруг большей стороны. Найдите объем, площади боковой и полной поверхностей полученного тела.

8. (2 балла) Найдите объём многогранника, изображённого на рисунке (все двугранные углы прямые).



9. (2 балла) Клиенту необходимо, чтобы в комнате обязательно присутствовали объемные элементы декора цилиндрической формы. Построить из бумаги модель цилиндра. Размеры для построения выбрать самостоятельно, с учетом того, что соотношение радиуса к высоте должно быть 1:2.

10. (2 балла) Рассчитать количество 2-х килограммовых банок краски нужно купить для окрашивания цилиндрического свода подвала. Расход краски 100 г на 1 м<sup>2</sup>. Считать  $\pi=3$ .



Задание 9.

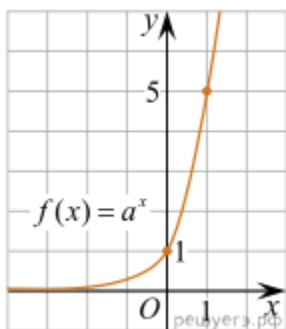
1. Сформулируйте определение степенной функции.
2. Перечислите свойства степенной функции
3. Сформулируйте определение показательной функции.
4. Перечислите свойства показательной функции
5. Сформулируйте определение логарифмической функции.
6. Перечислите свойства логарифмической функции.
7. Продолжите определение: «Логарифм – это...».
8. Чему равен логарифм произведения?
9. Чему равен логарифм частного?
10. Приведите примеры логарифмической спирали в природе и в окружающем мире.

11. На что необходимо обратить внимание при решении иррационального уравнения четной степени?
12. Чему равен корень четной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
13. Чему равен корень нечетной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
14. На что стоит обратить внимание при решении логарифмических и иррациональных, дробно-рациональных уравнений и неравенств?
15. В чем заключается графический способ решения уравнений.

#### Задание 10

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Между какими двумя натуральными числами находится число  $\sqrt[3]{19}$ ?  
А) 19 и 20; Б) 2 и 3; В) 18 и 19; Г) 3 и 4.
2. (1 балл) На рисунке изображён график функции вида  $f(x)=a^x$ . Найдите значение  $f(2)$ .



- А) 25.; Б) 5; В) 32; Г) нет верного ответа.
  3. (1 балл) Какая из функций возрастают на всей области определения?  
А)  $f(x)=\log_5 x$ ; Б)  $f(x)=0,7^x$ ; В)  $f(x)=x^2$ ; Г)  $f(x)=\log_{\frac{1}{2}} x$ .
  4. (1 балл) Укажите область определения функции  $f(x) = \lg \frac{2x-3}{x+7}$   
А)  $(-7; 1,5)$ ; Б)  $(-\infty; -1,5), (7; +\infty)$ ; В)  $(-1,5; 7)$ ; Г)  $(-\infty; -7), (1,5; +\infty)$ .
- При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.
5. (2 балла) Найдите значение выражения  $4^8 \cdot 11^{10} : 44^8$ .
  6. (2 балла) Сколько целых решений имеет неравенство  $1 < 7^{x-1} \leq 49$ ?
  7. (2 балла) Найдите корень уравнения  $\log_5(4+x) = 2$ .
  8. (2 балла) Расстояние от наблюдателя, находящегося на небольшой высоте  $h$  километров над землёй, до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле  $l = \sqrt{2Rh}$ , где  $R=6400$  км — радиус Земли. С какой высоты горизонт виден на расстоянии 48 километров? Ответ выразите в километрах.

9. (2 балла) В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону  $m(t) = m_0 \cdot 2^{-t/T}$ , где  $m_0$  — начальная масса изотопа,  $t$  — время, прошедшее от начального момента,  $T$  — период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 184 мг. Период его полураспада составляет 7 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 23 мг.

10. (2 балла) Найдите значение выражения  $\log_6 108 + \log_6 2$

Задание 11.

1. Продолжите определение: «Случайное событие – это...». Приведите пример.
2. Приведите пример достоверного события.
3. Приведите пример невозможного события.
4. Продолжите определение: «Вероятность случайного события – это...».
5. Сформулируйте правило нахождения сложения вероятностей.
6. Сформулируйте правило умножения вероятностей.
7. Как найти среднее арифметическое числового ряда?
8. Как найти медиану числового ряда?
9. Как вычисляется размах числового ряда?
10. Для чего нужны диаграммы, графики? Перечислите виды диаграмм.
11. Приведите примеры проявления закона больших чисел в природных явлениях.
12. Приведите примеры проявления закона больших чисел в общественных явлениях.
13. Что изучает статистика?
14. Продолжите определение: «Сочетание – это...».
15. Продолжите определение: «Размещение – это...».
16. Продолжите определение: «Перестановки – это...».

Задание 12.

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных

1. (1 балл) Каких событий не бывает в теории вероятностей?  
А) случайные; Б) неслучайные; В) достоверные; Г) невозможные.
2. (1 балл) Событие, которое при выполнении определенной совокупности условий, обязательно произойдет - это:  
А) случайное; Б) неслучайное; В) достоверное; Г) невозможное.
3. (1 балл) Вероятность случайного события есть неотрицательное число, заключенное между числами:  
А) 0 и 1; Б) 0 и 100; В) -1 и 1; Г) -100 и 100.
4. (1 балл) Группировка – это...

А) упорядочение единиц совокупности по признаку; Б) разбиение единиц совокупности на группы по признаку; В) обобщение единичных фактов; Г) обобщение единичных признаков.

При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) В офисе дизайнерского агентства находятся 8 посетителей женского пола и 2 мужского. Определить вероятность того, что первым к консультанту обратится мужчина.

6. (2 балла) На конференцию приехали 2 ученых из Германии, 3 из Сербии и 7 из Швейцарии. Каждый из них делает на конференции один доклад. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что пятым окажется доклад ученого из Сербии.

7. (2 балла) Маша, Тимур, Диана, Костя и Антон бросили жребий — кому достанется проект по оформлению свадебного зала. Найдите вероятность того, что проект точно не будет выполнять Антон.

8. (2 балла) В ящике три красных и три синих фломастера. Фломастеры вытаскивают по очереди в случайном порядке. Какова вероятность того, что первый раз синий фломастер появится третьим по счету?

9. (2 балла) Дан ряд чисел: 175; 172; 179; 171; 174; 170; 172; 169. Найдите моду ряда и среднее арифметическое ряда.

10. (2 балла) При анализе ценовых предпочтений клиентов дизайнерского агентства получены данные, представленные в таблице: доля клиентов, приобретающих дизайнерские услуги одинакового назначения, но различной цены. Найти моду случайной величины.  $X$  – цены продаваемых услуг.

|       |      |      |      |      |      |      |
|-------|------|------|------|------|------|------|
| $x_i$ | 3500 | 4500 | 5500 | 6500 | 7500 | 8500 |
| $p_i$ | 1/20 | 3/20 | 3/20 | 8/20 | 4/20 | 1/20 |

Задание 13.

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. Даны точки  $A(2,0,5)$ ,  $B(-2,6,3)$ . Какие координаты имеет середина отрезка  $AB$  – точка  $M$ ?

А)  $M(0, 3, 4)$ ; Б)  $M(2, 3, 4)$ ; В)  $M(0, -3, 4)$ ; Г)  $M(0, 3, -4)$ .

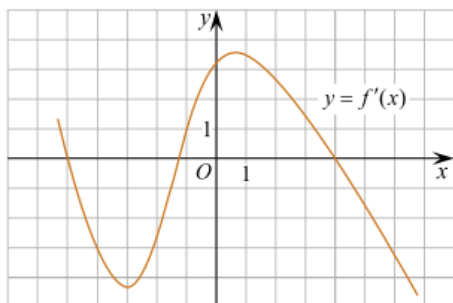
2. (1 балл) Прямые  $AB$  и  $CD$  параллельные. Какое расположение имеют прямые  $AC$  и  $BD$ ?

А) параллельные; Б) перпендикулярные; В) скрещиваются; Г) пересекаются.

3. (1 балл) Какие из функций являются чётными?

А)  $y=\sin x$ ; Б)  $y=\cos x$ ; В)  $y=\operatorname{tg} x$ ; Г)  $y=\operatorname{ctg} x$ .

4. (1 балл) На рисунке изображен график производной функции  $y=f'(x)$ . При каком значении  $x$  функция принимает свое наибольшее значение на отрезке  $[-4; -2]$  ?



А) 0,5; Б) -4; В) -5; Г) 1.

При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Через концы отрезка  $AB$  и его середину  $M$  проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках  $A_1$ ,  $B_1$  и  $M_1$ . Найдите длину отрезка  $MM_1$ , если отрезок  $AB$  не пересекает плоскость и если  $AA_1=6$  см,  $BB_1=4$  см.

6. (2 балла) Даны точки  $A(6,7,8)$ ,  $B(8,2,6)$ . Найдите длину вектора  $AB$ .

7. (2 балла) Найдите  $\operatorname{tg}\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right)$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = 0,5$ .

8. (2 балла) Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t)=t^2-13t+23$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 3 м/с?

9. (2 балла) Дана функция  $f(x)=3x^2+1$ . Чему равна  $F(1)$ ?

10. (2 балла) Решите уравнение  $\cos x=1$ . В ответ запишите наименьший неотрицательный корень.

### Тесты:

#### Задания тестового типа

| №  | Формулировка задания                                                | Варианты ответов                              | Правильный ответ |
|----|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------|
| 1. | Для функции $y = f(x)$ найдите первообразную: $f(x) = x^2 + x^{16}$ | а) $2x$ ;<br>б) $x$ ;<br>в) $0$ ;<br>г) $x^2$ | а                |
| 2. | Решите неравенство: $\log_{0,1} x < \log_{0,1} 9$                   | а) $x > 9$ ;<br>б) $x > 0$ ;<br>в) $x < 9$ ;  | а                |

|     |                                                        |                                                                                                                                                          |   |
|-----|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|     |                                                        | г) $x < 0$ .                                                                                                                                             |   |
| 3.  | Решите неравенство: $\log_{0,8x} > \log_{0,8} 14$      | а) $0 < x < 14$ ;<br>б) $x > 0$ ;<br>в) $x < 15$ ;<br>г) $x > 14$ .                                                                                      | a |
| 4.  | Решите неравенство: $\log_3(x^2 + 6) < \log_3 5x$      | а) (2; 3);<br>б) [2; 3];<br>в) $(-\infty; 2)$ ;<br>г) $(3; +\infty)$ .                                                                                   | a |
| 5.  | Решите неравенство: $\log_3 x > \log_3 72 - \log_3 8$  | а) $(9; +\infty)$ ;<br>б) $(-\infty; 9)$ ;<br>в) $(-\infty; +\infty)$ ;<br>г) $(0; 9)$ .                                                                 | a |
| 6.  | Найдите область значений функции: $y = 3 \cdot 2^x$    | а) $E(x) = (0; +\infty)$ ;<br>б) $E(x) = (-\infty; +\infty)$ ;<br>в) $E(x) = (-\infty; 0)$ ;<br>г) $E(x) = [0; +\infty)$ .<br>а) $E(x) = (-\infty; 0]$   | a |
| 7.  | Найдите область значений функции: $y = 14 \cdot 0,5^x$ | а) $E(x) = (0; +\infty)$ ;<br>б) $E(x) = (-\infty; +\infty)$ ;<br>в) $E(x) = (-\infty; 0)$ ;<br>г) $E(x) = [0; +\infty)$ ;<br>д) $E(x) = (-\infty; 0]$ . | a |
| 8.  | Найдите неопределенный интеграл:<br>$\int 2x^2 dx$ ;   | а) $2x^3/3 + C$ ;<br>б) $2x^2/2 + C$ ;<br>в) $2x^3 + C$ ;<br>г) $x^3 + C$ .                                                                              | a |
| 9.  | Найдите производную функции $x^2$                      | а) $2x$ ;<br>б) $X$ ;<br>в) $0$ ;<br>г) $X^2$                                                                                                            | a |
| 10. | Найдите производную функции $1/x$                      | а) $-x^{-2}$<br>б) $-x^2$<br>в) $x^2$                                                                                                                    | a |

|     |                                                                                                   |                                                                                                                                                    |      |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|     |                                                                                                   | г) $2x$                                                                                                                                            |      |
| 11. | Выберите натуральное число                                                                        | а) 13;<br>б) -12;<br>в) 0,5;<br>г) -2,5.                                                                                                           | а    |
| 12. | Частично допустимые алгебраические операции с натуральными числами (несколько правильных ответов) | а) Сложение, вычитание;<br>б) Сложение, умножение;<br>в) Вычитание, деление;<br>г) Вычисление корня.                                               | в, г |
| 13. | Выполните вычитание комплексных чисел $z_1 - z_2$ , если $z_1 = 1 + 2i$ и $z_2 = 2 - 4i$          | а) $-1 + 6i$ ;<br>б) $-1 - 6i$ ;<br>в) $1 - 2i$ ;<br>г) $3 - 2i$ .                                                                                 | а    |
| 14. | Выполните деление комплексных чисел $z_1 = 1 + 2i$ и $z_2 = 2 - 4i$ ( $z_1 / z_2$ )               | а) $(-3 + 4i)/10$ ;<br>б) $(-6 + 8i)/20$ ;<br>в) $(-3 + 4i)/-12$ ;<br>г) $10/(4 - 16i)$ .                                                          | а    |
| 15. | Выполните сложение комплексных чисел $z_1 + z_2$ , если $z_1 = 1 + 2i$ и $z_2 = 2 - 4i$           | а) $3 - 2i$ ;<br>б) $3 + 2i$ ;<br>в) $3 + 6i$ ;<br>г) $2i - 3$ .                                                                                   | а    |
| 16. | Найдите производную функции: $f(x) = (x^2 + 1)(3x - 5)$                                           | а) $6x^2 - 10x + 3$ ;<br>б) $9x^2 - 10x + 3$ ;<br>в) $3x^2 - 5x + 1$ ;<br>г) $6x^2 - 5x + 3$ .                                                     | в    |
| 17. | Найдите производную функции: $g(x) = e^x \cdot \sin x$                                            | а) $e^x(\cos x - \sin x)$ ;<br>б) $e^x(\sin x + \cos x)$ ;<br>в) $e^x \cos x$ ;<br>г) $e^x(\sin x - \cos x)$ .                                     | а    |
| 18. | Найдите производную функции: $h(x) = \sqrt{x} \cdot \ln x$ (где $x > 0$ )                         | а) $(\ln x + 2) / (2\sqrt{x})$ ;<br>б) $(\ln x) / (2\sqrt{x}) + \sqrt{x}$ ;<br>в) $(\ln x + 2) / (\sqrt{x})$ ;<br>г) $(1 + \ln x) / (2\sqrt{x})$ . | а    |
| 19. | Найдите производную функции: $y(x) =$                                                             | а) $3x^2 \cdot \cos x - (x^3 - 2x) \cdot \sin x$ ;                                                                                                 |      |

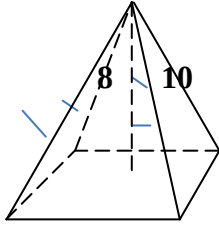
|     |                                                                                             |                                                                                                                                                                   |                               |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|     | $(x^3 - 2x) \cdot \cos x$                                                                   | б) $(3x^2 - 2) \cdot \cos x - (x^3 - 2x) \cdot \sin x$ ;<br>в) $(3x^2 - 2) \cdot \sin x + (x^3 - 2x) \cdot \cos x$ ;<br>г) $x^3 \cdot \sin x - 2x \cdot \cos x$ . | а                             |
| 20. | Найдите производную функции: $p(x) = (2x + 7)(x^4 - 3x^2)$                                  | а) $10x^4 + 28x^3 - 18x^2 - 42x$ ;<br>б) $10x^4 + 28x^3 - 18x - 42$ ;<br>в) $8x^4 + 28x^3 - 12x - 42$ ;<br>г) $12x^3 - 12x + 7$ .                                 | б                             |
| 21. | Найдите неопределённый интеграл: $\int (4x^3 - 3x^2 + 2x - 5) dx$                           | а) $x^4 - x^3 + x^2 - 5x + C$<br>б) $12x^2 - 6x + 2 + C$<br>в) $x^4 - x^3 + x^2 - 5$<br>г) $4x^4 - 3x^3 + 2x^2 - 5x + C$                                          | а) $x^4 - x^3 + x^2 - 5x + C$ |
| 22. | Найдите неопределённый интеграл: $\int (3 \cos x + 2e^x) dx$                                | а) $3 \sin x + 2e^x + C$ ;<br>б) $-3 \sin x + 2e^x + C$ ;<br>в) $3 \sin x + e^x + C$ ;<br>г) $3 \sin x + 2e^x$ .                                                  | а                             |
| 23. | Найдите неопределённый интеграл: $\int (1/x + 5) dx$ (для $x > 0$ )                         | а) $\ln  x  + 5x + C$ ;<br>б) $\ln x + 5x + C$ ;<br>в) $1/x^2 + 5x + C$ ;<br>г) $-1/x^2 + 5 + C$ .                                                                | б                             |
| 24. | Найдите неопределённый интеграл: $\int (2/\sqrt{x}) dx$ (для $x > 0$ )                      | а) $\sqrt{x} + C$ ;<br>б) $4\sqrt{x} + C$ ;<br>в) $-4/\sqrt{x} + C$ ;<br>г) $1/\sqrt{x} + C$ .                                                                    | б                             |
| 25. | Найдите неопределённый интеграл: $\int (5 \sec^2 x - 4 \sin x) dx$                          | а) $5 \tan x + 4 \cos x + C$<br>б) $5 \tan x - 4 \cos x + C$<br>в) $5 \sec x \tan x - 4 \cos x + C$<br>г) $-5 \cot x + 4 \cos x + C$                              | а                             |
| 26. | На комплексной плоскости даны точки А и В, соответствующие числам:<br>$z_A = 1 + i\sqrt{3}$ | а) 1;<br>б) 2;<br>в) 3;<br>г) 4.                                                                                                                                  | а                             |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|     | $z_B = \sqrt{3} + i$<br>В каких четвертях они располагаются?                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |
| 27. | Точка С такова, что четырёхугольник ОАСВОАСВ является параллелограммом (О — начало координат, соответствующее числу 0). Чему равен тангенс угла между диагональю ОСОС этого параллелограмма и вещественной (действительной) осью?                                                             | а) $\sqrt{3}$ ;<br>б) $-\sqrt{3}$ ;<br>в) $\sqrt{3}/3$ ;<br>г) $-\sqrt{3}/3$ .                                                                                                                                                                                                                                          | г |
| 28. | На рисунке изображён куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Через вершину А, точку М (середину ребра $BB_1$ ) и точку К (середину ребра $DD_1$ ) проведена плоскость $\alpha$ . Какое из следующих утверждений о взаимном расположении точек и прямых НЕОБХОДИМО верно, согласно аксиомам стереометрии? | а) Прямая АВ лежит в плоскости $\alpha$ ;<br>б) Прямая $A_1 C_1$ параллельна плоскости $\alpha$ ;<br>в) Прямая ВD пересекает плоскость $\alpha$ в точке А;<br>г) Точки А, М, К и $C_1$ лежат в одной плоскости.                                                                                                         | а |
| 29. | Что утверждает первая аксиома стереометрии?                                                                                                                                                                                                                                                   | а) Через любые три точки проходит плоскость, и притом только одна;<br>б) Через прямую и не лежащую на ней точку проходит плоскость, и притом только одна;<br>в) Если две точки прямой лежат в плоскости, то и вся прямая лежит в этой плоскости;<br>г) Если две плоскости имеют общую точку, то они имеют общую прямую. | б |

|     |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                               |   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 30. | Даны две пересекающиеся прямые $a$ и $b$ . Сколько различных плоскостей можно провести через эти прямые? | а) Бесконечно много;<br>б) Ни одной;<br>в) Ровно одну;<br>г) Ровно две.                                                                                                                                                                       | в |
| 31. | Известно, что точки $K$ и $L$ лежат в плоскости $\alpha$ . Что можно утверждать о прямой $KL$ ?          | а) Прямая $KL$ обязательно лежит в плоскости $\alpha$ ;<br>б) Прямая $KL$ может не лежать в плоскости $\alpha$ ;<br>в) Прямая $KL$ обязательно пересекает плоскость $\alpha$ ;<br>г) Прямая $KL$ обязательно параллельна плоскости $\alpha$ . | а |
| 32. | Градусная мера угла в $\frac{7\pi}{6}$ радиан равна...                                                   | а) $150^\circ$ ;<br>б) $330^\circ$ ;<br>в) $210^\circ$ ;<br>г) $420^\circ$ ;<br>д) Число градусов, отличному от приведенных.                                                                                                                  | в |
| 33. | Точка единичной тригонометрической окружности с абсциссой $-1$ соответствует числу...                    | а) $\frac{\pi}{2}$ ;<br>б) $\pi$ ;<br>в) $\frac{3\pi}{2}$ .<br>г) $2\pi$ ;<br>д) Отличному от приведенных.                                                                                                                                    | б |
| 34. | Укажите значение $\sin a$ , если $\cos a = b$ и $\pi < a < 2\pi$ .                                       | а) $1 - b$ ;<br>б) $\sqrt{1 - b^2}$ .<br>в) $-\sqrt{1 - b^2}$ .<br>г) $1 - b^2$ .<br>д) $b^2 - 1$ .                                                                                                                                           | в |

|     |                                                                          |                                                                                                                                                              |   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 35. | Сравните числа $a = \sin 90^\circ$ , $b = \sin 270^\circ$ .              | а) $a < b$ .<br>б) $a = b$ .<br>в) $a > b$ .<br>г) Сравнить нельзя.                                                                                          | в |
| 36. | Упростите выражение $\operatorname{ctg}(\pi - x) \cos \pi$               | а) $-\operatorname{ctg} x$ .<br>б) $\operatorname{tg} x$ .<br>в) $-\operatorname{tg} x$ .<br>г) $\operatorname{ctg} x$ .<br>д) Ответ отличен от приведенных. | г |
| 37. | Вычислите $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{3}\right)$ .             | а) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ .<br>б) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ .<br>в) $\frac{1}{2}$ .<br>г) $-\frac{1}{2}$ .<br>д) Ответ отличен от приведенных.                     | а |
| 38. | Для всех значений $x$ выражение $(\sin x - \cos x)^2 + \sin 2x$ равно... | а) 0.<br>б) $2\sin 2x$ .<br>в) 1.<br>г) $-\sin 2x$ .<br>д) Ответ отличен от приведенных.                                                                     | в |
| 39. | Чему равно наименьшее значение выражения $-\sqrt{2} \cos x$ ?            | а) 0.<br>б) $-2\sqrt{2}$ .<br>в) $-\sqrt{2}$ .<br>г) $-3\sqrt{2}$ .<br>д) Ответ отличен от приведенных.                                                      | в |
| 40. | Областью определения функции $y = \sqrt{4 - x^2}$ является промежуток... | а) $[0; 2]$ .<br>б) $(2; +\infty)$ .                                                                                                                         |   |

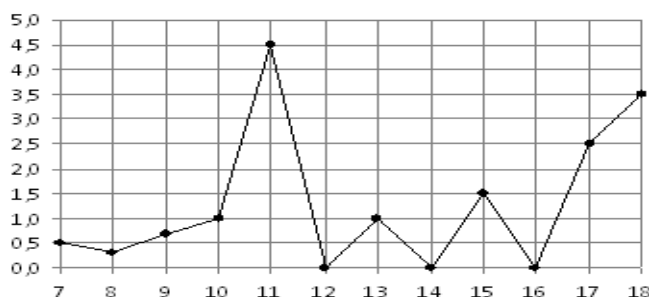
|     |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                       |   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|     |                                                                                                                                                                                  | в) $(-\infty; 2]$ .<br>г) $[-2; 2]$ .<br>д) Ответ отличен от приведенных.                                             | г |
| 41. | Производная функции<br>$y = 3 \sin 2x$ равна...                                                                                                                                  | а) $3\cos 2x$<br>б) $6\cos 2x$<br>в) $3\cos 2x$ .<br>г) $6\cos 2x$ .<br>д) Функции, отличной от приведенных           | б |
| 42. | Тело движется прямолинейно по закону $s(t) = 3t^2 - 2$ . Скорость его в момент времени $t=1$ равна ...                                                                           | а) 4.<br>б) 3.<br>в) 1.<br>г) 6.<br>д) Число, отличному от приведенных.                                               | г |
| 43. | Число решений уравнения $2\sin x = -\frac{7}{3}$ равно...                                                                                                                        | а) 0.<br>б) 1.<br>в) 2.<br>г) $\infty$ .<br>д) Ответ отличен от приведенных.                                          | а |
| 44. | Сколько решений на промежутке $[0; 4\pi]$ имеет уравнение $\sin x = 1$ ?                                                                                                         | а) 1.<br>б) 2.<br>в) 3.<br>г) 4.<br>д) 5.                                                                             | б |
| 45. | Плоскости $\alpha$ и $\beta$ пересекаются по прямой $a$ , прямая $b$ лежит в плоскости $\alpha$ и пересекает плоскость $\beta$ . Каково взаимное расположение прямых $a$ и $b$ ? | а) Пересекаются.<br>б) Параллельны.<br>в) Скрещиваются.<br>г) Расположение прямых зависит от расположения плоскостей. | а |
| 46. | Если параллельные проекции двух                                                                                                                                                  | а) Быть скрещивающимися                                                                                               |   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                       |   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|     | прямых на одну плоскость пересекаются, то эти прямые не могут...                                                                                                                                                                                    | б) Быть параллельными.<br>в) Быть пересекающимися.<br>г) Иметь общие точки.                                                           | б |
| 47. | Если боковые стороны трапеции параллельны некоторой плоскости $\alpha$ , то плоскость трапеции и плоскость $\alpha$ ...                                                                                                                             | а) Совпадают.<br>б) Пересекаются.<br>в) Параллельны.<br>г) Имеют общие точки.                                                         | в |
| 48. | Даны плоскость $\alpha$ и точка $A$ , не лежащая в $\alpha$ . Сколько существует прямых, параллельных $\alpha$ и проходящих через точку $A$ ?                                                                                                       | а) $\infty$ .<br>б) 0.<br>в) 1.<br>г) 0 или 1.<br>Д) Ответ отличен от приведенных.                                                    | а |
| 49. | Прямая $a$ перпендикулярна к плоскости $\alpha$ . Как расположены относительно плоскости $\alpha$ прямые, перпендикулярные к прямой $a$ ?                                                                                                           | а) Параллельны $\alpha$ .<br>б) Лежат в $\alpha$ .<br>в) Перпендикулярны $\alpha$ .<br>г) Параллельны $\alpha$ или лежат в $\alpha$ . | г |
| 50. | Точка $S$ равноудалена от всех вершин прямоугольника на расстояние 10 см. Расстояние от точки $S$ до плоскости равно 8 см. Найдите диагональ прямоугольника.<br> | а) $\sqrt{46}$ .<br>б) 6.<br>в) 12.<br>г) $\sqrt{26}$ .<br>д) Ответ отличен от приведенных.                                           | в |

### 2.3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Задание 1.

Задание 2.



Вычислите:  
 $2\sin(\pi/6) + 2\cos(\pi/3)$

На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Элисте с 7 по 18 декабря 2001 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней выпадало более 2 миллиметров осадков?

Задание 3. Стоимость услуг частного дизайнера возросла на 10%. Определить, сколько стоили услуги дизайнера до подорожания, если после клиент заплатил 55000руб?

Задание 4. На тарелке 16 пирожков: 7 с рыбой, 5 с вареньем и 4 с вишней. Юля наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется с вишней.

Задание 5. Найдите значение выражения  $\log_2 2 + \log_2 32$

Задание 6. Найдите корень уравнения  $\sqrt{7-6x} = 7$ .

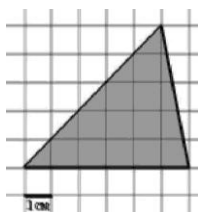
Задание 7. Решите неравенство  $2^{x+5} > 64$ . В ответ запишите наименьшее положительное число.

Задание 8. Найдите корень уравнения  $\frac{x+2}{3x-2} = \frac{1}{4}$

Задание 9. Найдите производную функции в точке  $x=0$ :  $y = \frac{5}{4}x^4 - 6x^2 + 7x - 1$

Задание 10. Кастрюля, оформленная по индивидуальному заказу, имеет форму цилиндра. Высота кастрюли 35 см, диаметр основания 20 см. Рассчитайте вместимость данной посуды, деленную на  $\pi$ .

Задание 11. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке



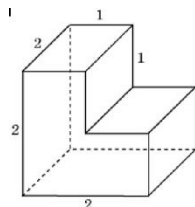
Задание 12. Тело движется по закону  $S(t)=3t^2+5t$  (м) Найти скорость тела через 1с после начала движения.

Задание 13. Вычислите площадь участка стола, отведенного для презентации работ дизайнера Василия, периметр которого ограничивают линии  $y=x^2-2x-2$  и  $y=-x^2+2$ .

Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.

Задание 14. Решите уравнение  $\sin^2 x - 2\sin x = 0$ . В ответ запишите количество решений, принадлежащих промежутку  $[0; 4\pi]$

Задание 15. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



Задание 16. Заказ на 126 открыток первый дизайнер выполняет на 5 часов быстрее, чем второй. Сколько открыток за час изготавливает первый дизайнер, если известно, что он за час может приготовить на 5 открыток больше второго?

Задание 17.

1. Комплексные числа и операции над ними.

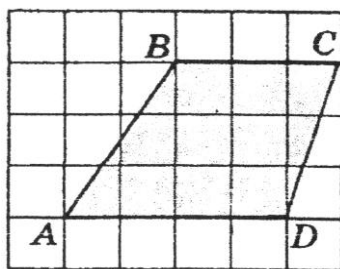
2. Теплоход рассчитан на 650 пассажиров и 20 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 60 человек. Какое наименьшее число шлюпок должно быть на теплоходе, чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?

3. Решите уравнение:  $\left(\frac{1}{2}\right)^{4x-9} = \frac{1}{32}$

Задание 18.

1. Конус, сечение конуса, усеченный конус, площадь поверхности и объем.

2. Найдите площадь трапеции ABCD. Размер каждой клетки 1 на 1 см.



3. В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $BC = 28$ ,  $AB = 35$ . Найдите  $\sin B$ .

Задание 19.

1. Производная второго порядка и ее механический смысл.

2. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$   $AB = 5$ ,  $AD = \sqrt{3}$ ,

$CC_1 = 2\sqrt{2}$ . Найдите длину диагонали параллелепипеда  $AC_1$ .

3. Решите неравенство:  $(2x - 6)(10 - 5x)(4 + 7x) \leq 0$

Задание 20.

1. Возрастание и убывание функции. Экстремум функции.

2. Хозяин овощной лавки купил на оптовом рынке 100 кг помидоров и заплатил 4000 руб. После продажи помидоров оказалось, что за время хранения в лавке 10% помидоров испортились, и хозяин не смог их продать. Остальные помидоры он продал по цене 50 руб. за килограмм. Какую прибыль он получил?

3. Решите уравнение:  $3^{5x-1} = 81$

Задание 21.

1. Цилиндр, сечение цилиндра, площадь поверхности и объем.

2. Найдите значение данного выражения:  $6^{1-\sqrt{3}} \cdot 6^{2+\sqrt{3}}$

3. В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $\cos A = \frac{2\sqrt{2}}{3}$ , BC = 2. Найдите AB.

Задание 22.

1. Сфера, шар. Объем шара и площадь сферы.

2. Решите неравенство:  $\frac{(x-4)}{(2x-5)(3x-1)} \geq 0$

3. Найдите промежутки убывания функции  $y = 2x^3 + 3x^2 - 2$  (с помощью производной).

Задание 23.

1. Основные правила и формулы дифференцирования элементарных функций.

2. В пачке бумаги 250 листов формата A4. За неделю в офисе расходуется 1600 листов. Какое наименьшее количество пачек бумаги нужно купить в офис на 4 недели?

3. Решите уравнение:  $2^{4-6x} = 128$

Задание 24.

1. Пирамида и ее элементы. усеченная пирамида, площадь поверхности и объем.

2. Железнодорожный билет для взрослого стоит 820 рублей. Стоимость билета школьника составляет 60% от стоимости билета для взрослого. Группа из 25 школьников и 4 взрослых. Сколько стоят билеты на всю группу?

3. Найдите значение данного выражения:  $\sqrt[3]{4-\sqrt{5}} \cdot \sqrt[3]{4+\sqrt{5}} \cdot \sqrt[3]{121}$

Задание 25.

1. Степень с рациональным показателем и ее свойства.

2. Найдите значение данного выражения:  $\left(\frac{5}{6} + 2\frac{2}{5}\right) \cdot 7,5$ ,

Найдите значение выражения:  $5 \cos^2 x + 1$ , если  $\sin^2 x = 0,3$

Задание 26.

1. Логарифмические уравнения и способы их решения.

2. Решите уравнение  $\left(\frac{1}{5}\right)^{8x-14} = \frac{1}{25}$

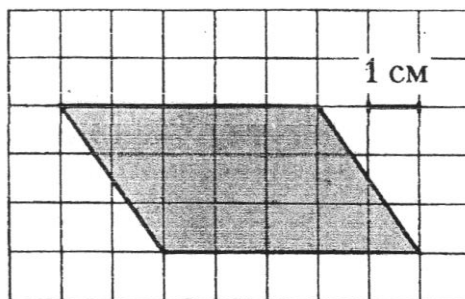
3. Найдите значение данного выражения  $\left(\frac{1}{8} - 3\frac{5}{11}\right) \cdot 2,2$

Задание 27.

Логарифмы и их свойства. Натуральный и десятичный логарифм.

2. Решите уравнение:  $5^{5x+1,5} = 25$ .

3. Найдите площадь четырехугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 на 1 см.



Задание 28.

1. Простейшие тригонометрические уравнения  $\operatorname{tg} x = a$  и  $\operatorname{ctg} x = a$ .

2. В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $\cos B = \frac{3}{5}$ ,  $AB = 5$ . Найдите AC.

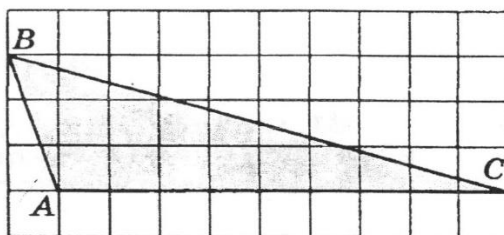
Высота конуса равна 12, а длина образующей - 15. Найдите диаметр основания конуса.

Задание 29.

1. Арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числа.

2. В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ , угол B равен  $30^\circ$ ,  $BC = 3\sqrt{3}$ . Найдите AC.

3. На клетчатой бумаге с размером клетки 1 на 1 см изображен треугольник (см. рисунок).



### **3. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

#### **Критерии оценивания выполнения практических работ:**

оценка «отлично» ставится, если обучающийся глубоко и прочно освоил материал выполненной практической работы, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с полученными практическими данными, свободно справляется с типовыми вопросами по теме практической работы, причем не затрудняется с ответом при возможном видоизменении заданий.

оценка «хорошо» ставится, если обучающийся твердо знает материал выполненной практической работы, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на типовые вопросы, правильно применяет теоретические положения при постановке задания по практической работе, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, но затрудняется с ответом при видоизменении заданий, при обосновании полученных данных возникают незначительные затруднения в использовании изученного материала.

оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся имеет фрагментарные знания по материалам практической работы, но не усвоил основные детали деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении представленного материала.

оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся не владеет материалом по теме практической работы.

#### **Критерии оценки устного опроса:**

оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

- полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное языковых понятий;
- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

оценка «хорошо» ставится, если студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

оценка «удовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

- излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

#### **Критерии оценки выполнения тестирования:**

оценка «отлично» - демонстрирует полное понимание поставленных вопросов. Количество правильных ответов - 86-100%.

оценка «хорошо» - демонстрирует значительное понимание сути поставленных вопросов. Количество правильных ответов - от 76 до 85 %.

оценка «удовлетворительно» демонстрирует частичное понимание сути поставленных вопросов. Количество правильных ответов - от 51 до 75%.

оценка «неудовлетворительно» - ответы на поставленные вопросы не получены. Количество правильных ответов - до 50 %.

#### **Критерии оценки выполнения письменных опросов (работ), рефератов и контрольных работ**

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если:

- выполнил работу без ошибок и недочетов;
- допустил не более одного недочета;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если:

- не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
- или не более двух недочетов;

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:

- не более двух грубых ошибок;
- или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
- или не более двух-трех негрубых ошибок;
- или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
- или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов;

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:

- допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно»";
- или если правильно выполнил менее половины работы.

#### **Критерии оценки на экзамене:**

оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется, если обучающийся правильно, полно и аргументировано ответил на теоретический вопрос; правильно и обоснованно решил задачу.

оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется если обучающийся правильно и аргументировано ответил на теоретический вопрос; правильно и обоснованно решил задачу, допустив не более двух несущественных ошибок.

оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся правильно и достаточно полно ответил на теоретический вопрос; решил задачу, допустив не более двух ошибок

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся не ответил или ответил частично (менее 50%) на теоретический вопрос; не решил задачу или решил ее полностью неверно.