

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Солоненко Анна Александровна
Должность: Директор
Дата подписания: 2025.05.26 11:26:40
Уникальный программный ключ:
d9ba9a2cd160a4c6044fb46eef037f8b3050e51



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

ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.12 Термодинамика, теплотехника и гидравлика

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)

п. Рыбное, Дмитровский м.о., Московская обл. - 2026 г.

Рабочая программа дисциплины «ОПЦ.12 Термодинамика, теплотехника и гидравлика» разработана в соответствии с потребностями регионального рынка труда, работодателей и спецификой деятельности ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ».

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

Разработчик:

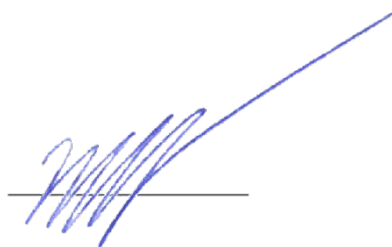
Преподаватель высшей
квалификационной категории



М.М. Дроздов

Эксперт от работодателя:

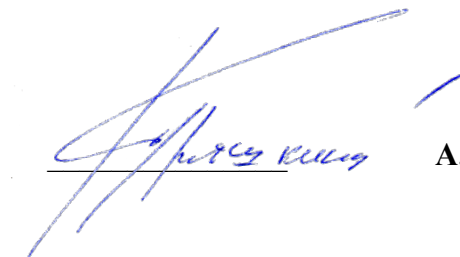
Инженер холодильно-
компрессорного участка
АО «ДМИТРОВСКИЙ
МОЛОЧНЫЙ ЗАВОД»



Жданов А.В.

Рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных технических дисциплин и профессиональных модулей протокол № 3 от «16» марта 2026 г.

Председатель цикловой
комиссии



А.О. Куряшкина

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОПЦ.12 ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА

1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «ОПЦ.12 Термодинамика, теплотехника и гидравлика»:
Цель учебной дисциплины: дать студенту знания, умения и навыки по основам термодинамике, теплопередаче и гидравлике, принципам инженерных расчётов и проектирования механических устройств в объёме необходимом для будущей профессиональной деятельности по своей специальности.

Дисциплина «ОПЦ.12 Термодинамика, теплотехника и гидравлика» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения учебной дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (приложение 1 ОП).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен соответствующие общие и профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция	Уметь	Знать
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности		
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках		
ПК 1.2. Проводить диагностику, обнаруживать неисправную работу холодильного оборудования, принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий		
ПК 4.2. Проводить диагностику, обнаруживать неисправную работу холодильно-вентиляционной техники и систем		

кондиционирования воздуха, принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий	выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности
---	---	--

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Для очной формы обучения

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия, в т.ч.	124	-
<i>Лекции</i>	52	-
<i>Практические занятия</i>		
<i>Лабораторные занятия</i>	70	-
<i>Консультации</i>	2	-
Самостоятельная работа	14	-
Промежуточная аттестация	6	-
Всего	144	-

Для заочной формы обучения

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия, в т.ч.	16	-
<i>Лекции</i>	8	-
<i>Практические занятия</i>	-	-
<i>Лабораторные занятия</i>	8	-
<i>Консультации</i>	-	-
Самостоятельная работа	126	-
Промежуточная аттестация	2	-
Всего	144	-

2.2. Тематическое планирование и содержание ОПЦ.12 Термодинамика, теплотехника и гидравлика

Для очной формы обучения:

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
1	2	3
Раздел 1. Основы технической термодинамики		
Тема 1.1. Основные понятия и определения. Смеси и теплоемкость	Содержание лекционного материала: Предмет технической термодинамики, ее задачи основные определения. Рабочее тело. Уравнения состояния идеального газа. Понятие о реальных газах. Величины определяющие состояние рабочего тела. Понятия о газовой смеси. Закон Дальтона. Состав смеси, заданный числом молей. Теплоемкость газа. Теплоемкость смеси и газов.	2
Тема 1.2. Исследование термодинамических процессов. Законы термодинамики	Содержание лекционного материала: Термодинамический процесс. Работа расширения газов и внутренняя энергия. Теплота. Формулировка и математическое выражение первого закона термодинамики. Энтропия газов. Энтальпия газа. Содержание второго закона термодинамики. Круговые процессы и циклы. Прямой и обратный циклы. Термодинамический КПД цикла и холодильный коэффициент	2
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа №1	4
Тема 1.3. Водяной пар и влажный воздух	Содержание лекционного материала: Основные понятия и определения. Водяной пар, как рабочее тело. Процесс образования пара. Влажный воздух, как смесь сухого воздуха и водяного пара. Насыщенный, ненасыщенный и перенасыщенный влажный воздух. Основные параметры влажного воздуха: абсолютная и относительная влажность, влагосодержание, удельный объем.	2
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа №2	6
Тема 1.4. Идеальные циклы	Содержание лекционного материала:	2

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
поршневых двигателей внутреннего сгорания. Компрессоры и компрессорные установки	Классификация поршневых двигателей внутреннего сгорания. Общие понятия об идеальных циклах ДВС. Идеальный цикл с подводом теплоты при постоянном объеме. Цикл со смешанным подводом теплоты. Компрессоры, их назначение, классификация.	
	Самостоятельная работа: Реферативное задание №1 Использование теплоты в сельском хозяйстве	2
Раздел 2. Основы теории теплообмена		
Тема 2.1. Основные понятия и определения. Теплопроводность. Теплопередача и теплообменный аппарат	Содержание лекционного материала: Предмет теории теплообмена. Способы распределения теплоты, теплопроводность, конвекция. Теплопередача. Теплопроводность. Температурное поле температурный градиент. Коэффициент теплопроводности и его значения для различных технических материалов. Теплопроводность плоской и цилиндрической стенок. Конвективный теплообмен.	1
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа №3 Лабораторная работа №4	12
	Самостоятельная работа: Реферативное задание №2 Гидравлические машины	2
Раздел 3. Тепловые установки		
Тема 3.1. Котельные установки и топочные устройства	Содержание лекционного материала: Котельные установки, их типы и назначение. Принципиальная схема котельной установки. Основные и вспомогательное оборудование котельной установки. Состав котельного агрегата. Тепловой баланс котельного агрегата. Потеря теплоты. КПД котельного агрегата.	1
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа №5	6
Тема 3.2. Водогрейные	Классификация котлов. Котлы водогрейные и паровые, малой и средней производительности для	2

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
ипаровые котлы	отопительных и отопительно - производственных котельных. Порядок гидравлического испытания котлов.	
Тема 3.3.Теплогенераторы	Назначение и устройство теплогенераторов. Типы теплогенераторов, их характеристики. Часовой расход теплоты. Котлы-утилизаторы. Тепловой баланс и КПД.	2
Раздел 4. Использование теплоты в сельском хозяйстве		
Тема 4.1 Отопление и горячее водоснабжение жилых и производственных помещений. Вентиляция.	Содержание лекционного материала: Назначение и классификация систем отопления. Принцип расчета тепловых потерь помещением.Нагревательные приборы систем отопления, тип и характеристики. Принцип расчета площади поверхностинагрева и подбор нагревательных приборов. Назначение и классификация систем вентиляции. Эксплуатациясистем вентиляции.	4
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа №6	6
Тема 4.2. Теплоснабжение сооружений защищенного грунта	Содержание лекционного материала: Типы культивационных сооружений, их конструкции и характеристики. Различные виды обогрева: солнечный, биологический, технический. Виды технического обогрева: водяной, воздушный, газовый.	4
Тема 4.3 Сушка сельскохозяйственной продукции	Содержание лекционного материала: Понятие о сушке, ее значение. Естественная и искусственная сушка материалов. Способы искусственнойсушки. Тепловые режимы сушки. Классификация сушильных установок. Принципиальные схемосушильных установок. Материальный и тепловой баланс конвективной сушилки. Расход сушильного агента.Особенности эксплуатации сушильных установок.	4
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа №7	4

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
Тема 4.4. Теплотехнические основы хранения сельскохозяйственной продукции	Содержание лекционного материала: Классификация предприятий по хранению фруктов, овощей и продуктов животноводства. Оптимальные параметры микроклимата в хранилищах для различной сельскохозяйственной продукции. Способы создания оптимальных условий хранения.	4
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа: Решение задач №1	6
	Самостоятельная работа: Реферативное задание №3 Гидропередачи и гидроприводы сельскохозяйственной техники	2
Раздел 5. Гидравлика		
Тема 5.1. Гидростатика	Содержание лекционного материала: Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Поверхности равных давлений. Гидростатический закон распределения давления. Закон сообщающихся сосудов. Приборы для измерения давления. Определение силы и положение центра давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Относительные равновесия жидкостей.	4
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа: Решение задач №2	8
Тема 5.2. Гидродинамика	Содержание лекционного материала: Понятие движения жидкости. Расход и средняя скорость потока. Уравнение неразрывности. Методы и приборы измерения скоростей и расходов. Потери напора при установившемся движении жидкости. Основной закон вязкого сопротивления. Гидравлический коэффициент трения. Формулы для определения местных потерь напора. Гидравлический удар. Способы его предотвращения и использования. Истечение жидкости через отверстие и насадки.	4

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа: Решение задач №2 Лабораторная работа: Решение задач №3	8
	Самостоятельная работа: Реферативное задание №3 Гидропередачи и гидроприводы сельскохозяйственной техники	2
Раздел 6. Гидравлические машины		
Тема 6.1. Динамические насосы и вентиляторы	Содержание лекционного материала: Классификация и области применения. Центробежные насосы. Основное уравнение центробежных насосов. Характеристики центробежного насоса. Регулирование подачи, параллельное и последовательное соединение насосов. Вентиляторы. Регулирование подачи. Подбор вентиляторов.	4
Тема 6.2. Объемные гидромашины	Содержание лекционного материала: Классификации и область применения. Роторные гидромашины. Устройство, принцип действия, характеристики. Регулируемые и реверсивные гидромашины. Гидродвигатели. Основные параметры их характеристики.	4
	Самостоятельная работа: Подбор центробежных насосов по каталогу.	2
Раздел 7. Основы сельскохозяйственного водоснабжения и гидромелиорации		
Тема 7.1. Особенности сельскохозяйственного водоснабжения	Источники водоснабжения. Основные схемы водоснабжения. Нормы и режимы водопотребления. Водонапорные башни и их оборудование. Виды мелиорации. Источники воды для орошения. Насосные станции, и их типы. Принципы обводнения пастбищ. Сооружение для забора поверхностных и подземных вод. Графики водоподачи. Определение расчетной подачи и	2

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
	напора.	
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа: Решение задач №4 Лабораторная работа: Решение задач №5	10
	Самостоятельная работа: Подготовка ответов на вопросы к экзамену	2
Раздел 8. Гидропередачи и гидроприводы сельскохозяйственной техники		
Тема 8.1. Динамические гидропередачи	Назначение, типы, достоинства и недостатки. Гидромуфты и гидротрансформаторы. Устройство и рабочие процессы. Уравнения моментов. Преобразующие свойства. Характеристики. Способы регулирования гидромуфты. Совместная работа двигателя и гидропередачи.	2
Тема 8.2. Объемные гидроприводы	Назначение, общее устройство, принцип действия, достоинства и недостатки, классификация, типовые схемы. Элементы гидропривода. Характеристики. Типовые схемы объемных гидроприводов и гидротрансмиссий применяемых в сельскохозяйственной технике. Гидравлические системы управления и регулирования. Расчет и испытание объемного гидропривода.	2
	Самостоятельная работа: Подготовка ответов на вопросы к экзамену	2
Консультации		2

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
Форма промежуточной аттестации: Экзамен		6

Для заочной формы обучения:

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
1	2	3
Раздел 1. Основы технической термодинамики		
Тема 1.1. Основные понятия и определения. Смеси и теплоемкость	Содержание лекционного материала: Предмет технической термодинамики, ее задачи основные определения. Рабочее тело. Уравнения состояния идеального газа. Понятие о реальных газах. Величины определяющие состояние рабочего тела. Понятия о газовой смеси. Закон Дальтона. Состав смеси, заданный числом молей. Теплоемкость газа. Теплоемкость смеси и газов.	0,5
Тема 1.2. Исследование термодинамических процессов. Законы	Самостоятельная работа: Термодинамический процесс. Работа расширения газов и внутренняя энергия. Теплота. Формулировка и математическое выражение первого закона термодинамики. Энтропия газов. Энтальпия газа. Содержание второго закона термодинамики. Круговые процессы и циклы. Прямой	8

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
термодинамики	и обратный циклы. Термодинамический КПД цикла и холодильный коэффициент	
	Самостоятельная работа Лабораторная работа №1	15
Тема 1.3. Водяной пар и влажный воздух	Содержание лекционного материала: Основные понятия и определения. Водяной пар, как рабочее тело. Процесс образования пара. Влажный воздух, как смесь сухого воздуха и водяного пара. Насыщенный, ненасыщенный и перенасыщенный влажный воздух. Основные параметры влажного воздуха: абсолютная и относительная влажность, влагосодержание, удельный объем.	0,5
	Самостоятельная работа: Лабораторная работа №2	7
Тема 1.4. Идеальные циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Компрессоры и компрессорные установки	Содержание лекционного материала: Классификация поршневых двигателей внутреннего сгорания. Общие понятия об идеальных циклах ДВС. Идеальный цикл с подводом теплоты при постоянном объеме. Цикл со смешанным подводом теплоты. Компрессоры, их назначение, классификация.	0,5
	Самостоятельная работа: Реферативное задание №1 Использование теплоты в сельском хозяйстве	15
Раздел 2. Основы теории теплообмена		
Тема 2.1. Основные понятия и определения. Теплопроводность. Теплопередача и	Содержание лекционного материала: Предмет теории теплообмена. Способы распределения теплоты, теплопроводность, конвекция. Теплопередача. Теплопроводность. Температурное поле температурный градиент. Коэффициент теплопроводности и его значения для различных технических материалов. Теплопроводность плоской и цилиндрической стенок. Конвективный теплообмен.	0,5

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
теплообменный аппарат	Самостоятельная работа: Реферативное задание №2 Гидравлические машины Лабораторная работа №3 Лабораторная работа №4	17
Раздел 3. Тепловые установки		
Тема 3.1. Котельные установки и топочные устройства	Содержание лекционного материала: Котельные установки, их типы и назначение. Принципиальная схема котельной установки. Основные и вспомогательное оборудование котельной установки. Состав котельного агрегата. Тепловой баланс котельного агрегата. Потеря теплоты. КПД котельного агрегата.	0,5
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа №5	2
Тема 3.2. Водогрейные и паровые котлы	Содержание лекционного материала: Классификация котлов. Котлы водогрейные и паровые, малой и средней производительности для отопительных и отопительно - производственных котельных. Порядок гидравлического испытания котлов.	0,5
Тема 3.3. Теплогенераторы	Содержание лекционного материала: Назначение и устройство теплогенераторов. Типы теплогенераторов, их характеристики. Часовой расход теплоты. Котлы-утилизаторы. Тепловой баланс и КПД.	0,5
Раздел 4. Использование теплоты в сельском хозяйстве		
Тема 4.1 Отопление и горячее водоснабжение жилых и	Содержание лекционного материала: Назначение и классификация систем отопления. Принцип расчета тепловых потерь помещением. Нагревательные приборы систем отопления, тип и характеристики. Принцип расчета	0,5

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
производственных помещений. Вентиляция.	площади поверхностинагрева и подбор нагревательных приборов. Назначение и классификация систем вентиляции. Эксплуатациясистем вентиляции.	
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа №6	3
Тема 4.2. Теплоснабжение сооружений защищенного грунта	Содержание лекционного материала: Типы культивационных сооружений, их конструкции и характеристики. Различные виды обогрева: солнечный, биологический, технический. Виды технического обогрева: водяной, воздушный, газовый.	0,5
Тема 4.3 Сушка сельскохозяйственной продукции	Содержание лекционного материала: Понятие о сушке, ее значение. Естественная и искусственная сушка материалов. Способы искусственнойсушки. Тепловые режимы сушки. Классификация сушильных установок. Принципиальные схемосушильных установок. Материальный и тепловой баланс конвективной сушилki. Расход сушильного агента.Особенности эксплуатации сушильных установок.	0,5
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа №7	1
Тема 4.4. Теплотехнические основы хранения сельскохозяйственной продукции	Самостоятельная работа: Классификация предприятий по хранению фруктов, овощей и продуктов животноводства. Оптимальныепараметры микроклимата в хранилищах для различной сельскохозяйственной продукции. Способы созданияоптимальных условий хранения.	8
	Самостоятельная работа: Реферативное задание №3 Гидропередачи и гидроприводы сельскохозяйственной техники Лабораторная работа: Решение задач №1	7
Раздел 5. Гидравлика		

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
Тема 5.1. Гидростатика	Содержание лекционного материала: Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Поверхности равных давлений. Гидростатический закон распределения давления. Закон сообщающихся сосудов. Приборы для измерения давления. Определение силы и положение центра давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Относительные равновесия жидкостей.	0,5
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа: Решение задач №2	2
Тема 5.2. Гидродинамика	Содержание лекционного материала: Понятие движения жидкости. Расход и средняя скорость потока. Уравнение неразрывности. Методы и приборы измерения скоростей и расходов. Потери напора при установившемся движении жидкости. Основной закон вязкого сопротивления. Гидравлический коэффициент трения. Формулы для определения местных потерь напора. Гидравлический удар. Способы его предотвращения и использования. Истечение жидкости через отверстие и насадки.	1
	Самостоятельная работа: Лабораторная работа: Решение задач №2 Лабораторная работа: Решение задач №3	7
Раздел 6. Гидравлические машины		
Тема 6.1. Динамические насосы и вентиляторы	Содержание лекционного материала: Классификация и области применения. Центробежные насосы. Основное уравнение центробежных насосов. Характеристики центробежного насоса. Регулирование подачи, параллельное и последовательное соединение насосов. Вентиляторы. Регулирование подачи. Подбор вентиляторов.	0,5
Тема 6.2. Объемные	Содержание лекционного материала:	0,5

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
гидромашины	Классификации и область применения. Роторные гидромашины. Устройство, принцип действия, характеристики. Регулируемые и реверсивные гидромашины. Гидродвигатели. Основные параметры их характеристики.	
	Самостоятельная работа: Реферативное задание №3 Гидропередачи и гидроприводы сельскохозяйственной техники	8
Раздел 7. Основы сельскохозяйственного водоснабжения и гидромелиорации		
Тема 7.1. Особенности сельскохозяйственного водоснабжения	Источники водоснабжения. Основные схемы водоснабжения. Нормы и режимы водопотребления. Водонапорные башни и их оборудование. Виды мелиорации. Источники воды для орошения. Насосные станции, и их типы. Принципы обводнения пастбищ. Сооружение для забора поверхностных и подземных вод. Графики водоподачи. Определение расчетной подачи и напора.	0,5
	Самостоятельная работа: Лабораторная работа: Решение задач №4 Лабораторная работа: Решение задач №5	19
Раздел 8. Гидропередачи и гидроприводы сельскохозяйственной техники		
Тема 8.1. Динамические гидропередачи	Самостоятельная работа: Назначение, типы, достоинства и недостатки. Гидромуфты и гидротрансформаторы. Устройство и рабочие процессы. Уравнения моментов. Преобразующие свойства. Характеристики. Способы регулирования гидромуфты. Совместная работа двигателя и гидропередачи.	5
Тема 8.2. Объемные гидроприводы	Самостоятельная работа: Назначение, общее устройство, принцип действия, достоинства и недостатки, классификация, типовые схемы. Элементы гидропривода. Характеристики. Типовые схемы объемных гидроприводов и гидротрансмиссий применяемых в сельскохозяйственной технике. Гидравлические системы управления и регулирования. Расчет и испытание объемного	5

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
	гидропривода.	
	Самостоятельная работа: Подготовка ответов на вопросы к экзамену	5
Форма промежуточной аттестации: Экзамен		2

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей» оснащенные в соответствии с приложением 3 ОП (Приложение 3 - Материально-техническое оснащение специальных помещений для реализации образовательной программы, включая программное обеспечение);

кабинет «Самостоятельной и воспитательной работы», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основная учебная литература:

1. Быстрицкий, Г. Ф. Основы теплотехники и энергосиловое оборудование промышленных предприятий : учебник для среднего профессионального образования / Г. Ф. Быстрицкий. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 305 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12281-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518440>

3.2.2. Дополнительная учебная литература:

1. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 308 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06945-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564864>

2. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 199 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06943-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564868>

3.2.3. Официальные, справочно-библиографические и периодические издания:

а) официальные издания:

1. ГОСТ 14894-69 Термоэлектрические термометры образцовые 2-го разряда и общепромышленного назначения для низких температур. Методы и средства поверки
2. ГОСТ 16920-93 Термометры и преобразователи температуры манометрические. Общие технические требования и методы испытаний
3. ГОСТ 8.157-75 Государственная система обеспечения единства измерений. Шкалы температурные практические
4. ГОСТ 31177-2003 (ЕН 982:1996) Безопасность оборудования. Требования безопасности к гидравлическим и пневматическим системам и их компонентам. Гидравлика

б) справочно-библиографические издания:

1. Иванова Г.М. Теплотехнические измерения и приборы : учебник для вузов / Г.М. Иванова, Н.Д. Кузнецов, В.С. Чистяков. - М.: Изд-во МЭИ, 2007. (17 шт.)

в) периодические издания:

1. Электронный научный журнал «Гидравлика» - 2017 – 2025. - №1-3. Режим доступа: <http://hydrojournal.ru/arkhiv>
2. Ежемесячный теоретический и научно-практический журнал «Теплоэнергетика» - 2011 – 2025. - №1-12. Режим доступа: http://www.tepen.ru/arkhiv_nomerov/

3.2.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Дроздов М.М. Методические указания по самостоятельной работе учебной дисциплины «ОПЦ.12 Термодинамика, теплотехника и гидравлика» для обучающихся по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-

компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям). - [Электронный ресурс] – Рыбное, 2026. - Режим доступа: <https://www.портал.дрти.рф>

2. Дроздов М.М. Методические указания по практическим работам дисциплины «ОПЦ.12 Термодинамика, теплотехника и гидравлика» для обучающихся по специальности 15.02.06 монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям). - [Электронный ресурс] – Рыбное, 2026. - Режим доступа: <https://www.портал.дрти.рф>

3.2.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Гидравлика и гидропривод, информационно-тематический сайт - <https://www.chipmaker.ru>

2. Форум строительной теплотехники <https://www.proektant.org/index.php?board=310.0>

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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты (освоенные профессиональные и общие компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- владение профессиональной терминологией; - понимание взаимосвязи разделов дисциплины с профессиональными модулями; - умение использовать справочники, учебники, компьютерные приложения и сайты для поиска и проверки требуемой информации; - описание характеристик изучаемых объектов и их взаимосвязей; - описание параметров изучаемых объектов; - описание алгоритмов выполнения трудовых действий по дисциплине; - подбор оптимальных объектов труда для выполнения производственной задачи; - корректная эксплуатация инструментов; - навыки проведения измерений, регистрации параметров и интерпретации результатов; - решение практических задач, связанных с расчётами параметров; - работа с прикладным программным обеспечением (при наличии)	Текущий контроль в форме: - Экспертное наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; -реферативное задание; - устных опросов; - тестовых заданий; Форма промежуточной аттестации: Экзамен
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности		
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на		

государственном и иностранном языках		
ПК 1.2. Проводить диагностику, обнаруживать неисправную работу холодильного оборудования, принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий		
ПК 2.4. Осуществлять программирование систем автоматизации холодильного оборудования		

5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

5.1. Наличие соответствующих условий реализации учебной дисциплины

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления учебная дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: 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 учебной дисциплине.

5.2. Обеспечение соблюдения общих требований

При реализации учебной дисциплины 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 акты ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ» или головного вуза по вопросам реализации учебной дисциплины по данной программе 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 обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, 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.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА»

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Планируемые результаты освоения дисциплины «Термодинамика, теплотехника и гидравлика» представлены в п. 1.2 рабочей программы данной дисциплины.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

2.1 Перечень видов оценочных средств

Устные опросы.

Тестирование.

Реферативное задание;

Экспертное наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ.

Экзамен.

2.2 Вопросы и задания текущего контроля

Вопросы для устных вопросов

1. Что изучает техническая термодинамика?
2. Что такое рабочее тело?
3. Какие параметры состояния рабочего тела вы знаете?
4. Запишите уравнение состояния идеального газа.
5. Чем реальный газ отличается от идеального?
6. Сформулируйте закон Дальтона.
7. Что такое теплоемкость?
8. Что такое термодинамический процесс?
9. Как определяется работа расширения газа?
10. Что такое внутренняя энергия?
11. Что такое теплота?
12. Сформулируйте первый закон термодинамики.

13. Что такое энтропия?
14. Что такое энтальпия?
15. Сформулируйте второй закон термодинамики.
16. Что такое термодинамический цикл?
17. Чем прямой цикл отличается от обратного?
18. Что такое КПД цикла?
19. Что такое холодильный коэффициент?
20. Что такое водяной пар как рабочее тело?
21. Как происходит образование пара?
22. Из чего состоит влажный воздух?
23. Чем насыщенный воздух отличается от ненасыщенного?
24. Что такое абсолютная влажность?
25. Что такое относительная влажность?
26. Что такое влагосодержание?
27. Назовите типы двигателей внутреннего сгорания.
28. Для чего нужен компрессор?
29. Что изучает теория теплообмена?
30. Назовите способы распространения теплоты.
31. Что такое теплопроводность?
32. От чего зависит коэффициент теплопроводности?
33. Что такое конвективный теплообмен?
34. Что такое котельная установка?
35. Из каких основных частей состоит котельный агрегат?
36. Что такое КПД котельного агрегата?
37. Какие потери тепла бывают в котле?
38. Чем паровой котел отличается от водогрейного?
39. Для чего нужен теплогенератор?
40. Что такое котел-утилизатор?
41. Для чего нужна система отопления?
42. Как рассчитать тепловые потери помещения?
43. Какие нагревательные приборы вы знаете?
44. Для чего нужна вентиляция?
45. Что такое воздухообмен?
46. Какие виды обогрева используются в теплицах?
47. Что такое сушка продукции?

48. Чем естественная сушка отличается от искусственной?
49. Назовите способы искусственной сушки.
50. Для чего нужны хранилища сельхозпродукции?
51. Что такое гидростатическое давление?
52. Запишите основное уравнение гидростатики.
53. Как формулируется закон сообщающихся сосудов?
54. Какими приборами измеряют давление?
55. Что такое расход жидкости?
56. Что такое скорость потока жидкости?
57. Запишите уравнение неразрывности потока.
58. Какие потери напора бывают в трубах?
59. Что такое гидравлический удар?
60. Для чего нужен насос?
61. Как работает центробежный насос?
62. Для чего нужен вентилятор?
63. Что такое гидродвигатель?
64. Для чего нужны водонапорные башни?
65. Какие источники водоснабжения вы знаете?
66. Что такое мелиорация?
67. Для чего нужна насосная станция?
68. Что такое гидropередача?
69. Для чего нужна гидромuфта?
70. Что такое гидропривод?

Вопросы к экзамену

1. Что является предметом технической термодинамики и каковы ее основные задачи?
2. Дайте определения: рабочее тело, термодинамическая система, параметры состояния.
3. Запишите уравнение состояния идеального газа (Клапейрона-Менделеева) и поясните физический смысл газовой постоянной.
4. Чем реальные газы отличаются от идеального?
5. Назовите основные величины, определяющие состояние рабочего тела.
6. Сформулируйте закон Дальтона для газовой смеси.

7. Какими способами можно задать состав газовой смеси?
8. Что такое теплоемкость газа? Какие виды теплоемкости вы знаете?
9. Как определить теплоемкость газовой смеси?
10. Что называется термодинамическим процессом?
11. Как определяется работа расширения газа?
12. Дайте определение внутренней энергии.
13. Что такое теплота?
14. Сформулируйте первый закон термодинамики и запишите его математическое выражение.
15. Что такое энтропия? Каков её физический смысл?
16. Дайте определение энтальпии.
17. Сформулируйте второй закон термодинамики.
18. Что такое круговой процесс (цикл)? Чем прямой цикл отличается от обратного?
19. Как определяется термический КПД цикла? Что такое холодильный коэффициент?
20. Почему водяной пар широко используется как рабочее тело?
21. Опишите процесс образования пара.
22. Что такое влажный воздух? Из каких компонентов он состоит?
23. Чем отличается насыщенный влажный воздух от ненасыщенного?
24. Дайте определения: абсолютная влажность, относительная влажность, влагосодержание.
25. Как классифицируются поршневые двигатели внутреннего сгорания?
26. Опишите идеальный цикл ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме.
27. Опишите цикл ДВС со смешанным подводом теплоты.
28. Назначение компрессоров. Их классификация.
29. Вопрос по самостоятельной работе: В чем метод анализа термодинамических процессов?
30. Вопрос по самостоятельной работе: Каковы термодинамические основы работы поршневых компрессоров?
31. Что является предметом теории теплообмена?
32. Назовите способы распространения теплоты.
33. Что такое теплопроводность? Дайте определение температурного градиента.
34. От чего зависит коэффициент теплопроводности материалов?
35. Как рассчитывается теплопроводность через плоскую стенку?
36. Как рассчитывается теплопроводность через цилиндрическую стенку?

37. Что такое конвективный теплообмен?
38. Вопрос по самостоятельной работе: В чем особенности теплоотдачи при кипении и конденсации жидкости?
39. Что такое котельные установки, их типы и назначение?
40. Опишите принципиальную схему котельной установки.
41. Назовите основное и вспомогательное оборудование котельной.
42. Что входит в состав котельного агрегата?
43. Что такое тепловой баланс котельного агрегата?
44. Какие потери теплоты бывают в котельном агрегате?
45. Как определяется КПД котельного агрегата?
46. Как классифицируются котлы? Чем водогрейный котел отличается от парового?
47. Каков порядок гидравлического испытания котлов?
48. Назначение и устройство теплогенераторов. Их типы и характеристики.
49. Что такое часовой расход теплоты?
50. Что такое котлы-утилизаторы?
51. Как составляется тепловой баланс и определяется КПД теплогенератора?
52. Назначение и классификация систем отопления.
53. Каков принцип расчета тепловых потерь помещением?
54. Назовите типы и характеристики нагревательных приборов.
55. Как рассчитывается площадь поверхности нагрева и подбираются приборы?
56. Назначение и классификация систем вентиляции.
57. Какие типы культивационных сооружений вы знаете?
58. Какие виды обогрева применяются в защищенном грунте?
59. Что такое технический обогрев (водяной, воздушный, газовый)?
60. Что такое сушка, её значение. Чем естественная сушка отличается от искусственной?
61. Какие способы искусственной сушки существуют?
62. Что такое тепловые режимы сушки?
63. Классификация сушильных установок.
64. Опишите принципиальные схемы сушильных установок.
65. Как составляется материальный и тепловой баланс конвективной сушилки?
66. Как определяется расход сушильного агента?
67. Как классифицируются предприятия по хранению продукции?
68. Каковы оптимальные параметры микроклимата в хранилищах?

69. Какие способы создания оптимальных условий хранения существуют?
70. Что такое гидростатическое давление?
71. Запишите основное уравнение гидростатики.
72. Что такое поверхности равных давлений?
73. Сформулируйте гидростатический закон распределения давления.
74. Сформулируйте закон сообщающихся сосудов.
75. Какие приборы используются для измерения давления?
76. Как определить силу давления жидкости на плоскую поверхность?
77. Как определить силу давления на криволинейную поверхность?
78. Что такое относительное равновесие жидкости?
79. Что такое движение жидкости? Дайте понятие расхода и средней скорости потока.
80. Запишите уравнение неразрывности потока.
81. Какие методы и приборы используются для измерения скоростей и расходов?
82. Что такое потери напора? Каковы их виды?
83. Сформулируйте основной закон вязкого сопротивления.
84. Что такое гидравлический коэффициент трения?
85. Как определяются местные потери напора?
86. Что такое гидравлический удар? Способы его предотвращения.

2.3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Основные тестовые задания, выносимые для оценки сформированности компетенций ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.2, ПК 4.2 следующие:

№	Формулировка задания	Варианты ответов
1	Что является главным предметом изучения технической термодинамики?	а) Закономерности взаимного превращения теплоты и работы б) Процессы химического синтеза в газах в) Конструктивные материалы для котлов г) Способы передачи электрической энергии
2	Уравнение состояния идеального газа (Клапейрона — Менделеева) имеет вид:	а) $p \cdot V = m \cdot R \cdot T$ б) $p \cdot T = m \cdot R \cdot V$ в) $p \cdot m = V \cdot R \cdot T$ г) $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$
3	Сформулируйте закон Дальтона для смеси идеальных газов:	а) Полное давление смеси газов равно сумме парциальных давлений ее компонентов б) Объем смеси равен произведению объемов отдельных газов в) Температура смеси равна сумме температур компонентов г) Масса смеси обратно

№	Формулировка задания	Варианты ответов
		пропорциональна ее давлению
4	Связь между изобарной (c_p) и изохорной (c_v) теплоемкостями идеального газа выражается соотношением Майера:	а) $c_p - c_v = R$ б) $c_p + c_v = R$ в) $c_p / c_v = R$ г) $c_v - c_p = R$
5	Математическое выражение первого закона термодинамики для незамкнутого процесса имеет вид:	а) $dq = du + dw$ б) $dq = du - dw$ в) $du = dq + dw$ г) $dw = dq + du$
6	Функция состояния, изменение которой в обратимом процессе равно отношению количества подведенной теплоты к абсолютной температуре ($dS = dq/T$), называется:	а) Энтропией б) Энтальпией в) Внутренней энергией г) Плотностью
7	Как называется термодинамический цикл, состоящий из двух изотерм и двух адиабат?	а) Цикл Карно б) Цикл Отто в) Цикл Дизеля г) Цикл Тринклера
8	Какое состояние воздуха характеризуется тем, что водяной пар в нем находится в состоянии насыщения (saturation)?	а) Насыщенный влажный воздух б) Ненасыщенный влажный воздух в) Перегретый воздух г) Абсолютно сухой воздух
9	Отношение массы водяного пара к массе сухого воздуха во влажном воздухе называется:	а) Влагосодержанием б) Относительной влажностью в) Абсолютной влажностью г) Степенью сухости
10	В каком идеальном цикле ДВС подвод теплоты осуществляется при постоянном объеме ($V = \text{const}$)?	а) В цикле Отто б) В цикле Дизеля в) В цикле Тринклера г) В цикле Карно
11	Процесс переноса теплоты микрочастицами в среде с неоднородным распределением температуры без перемещения масс называется:	а) Теплопроводностью б) Конвекцией в) Тепловым излучением г) Теплопередачей
12	Основной закон теплопроводности (закон Фурье) устанавливает зависимость между плотностью теплового потока и:	а) Градиентом температуры б) Давлением среды в) Скоростью движения жидкости г) Коэффициентом объемного расширения
13	Теплообмен между движущейся средой (жидкостью, газом) и поверхностью твердого тела называется:	а) Конвективным теплообменом б) Лучистым теплообменом в) Теплопроводностью г) Термоэлектрическим эффектом
14	Процесс теплообмена между двумя флюидами через разделяющую их твердую стенку называется:	а) Теплопередачей б) Теплопроводностью в) Теплоотдачей г) Адиабатным расширением
15	Единицей измерения коэффициента теплопроводности λ в системе СИ является:	а) Вт/(м·К) б) Вт/(м ² ·К) в) Дж/(кг·К) г) Вт/м ²
16	Устройство, предназначенное для выработки пара или горячей воды за счет использования энергии сжигаемого топлива, называется:	а) Котельным агрегатом б) Компрессором в) Деаэратором г) Редуктором
17	Отношение полезно использованной	а) КПД котельного агрегата б) Коэффициентом

№	Формулировка задания	Варианты ответов
	теплоты к располагаемой теплоте сгоревшего топлива называется:	избытка воздуха в) Теплотворной способностью г) Паропроизводительностью
18	Котел, предназначенный для получения горячей воды под давлением без ее превращения в пар, называется:	а) Водогрейным котлом б) Паровым котлом в) Котлом-утилизатором г) Экономайзером
19	Как называют котлы, не имеющие собственной топки и использующие теплоту отходящих газов ДВС или технологических печей?	а) Котлы-утилизаторы б) Водогрейные котлы в) Электрические котлы г) Содорегенерационные котлы
20	Устройство для предварительного нагрева питательной воды перед ее поступлением в котел за счет тепла уходящих газов — это:	а) Водяной экономайзер б) Пароперегреватель в) Воздухоподогреватель г) Деаэратор
21	Как называется система отопления, в которой теплоноситель перемещается за счет разности плотностей горячей и охлажденной воды?	а) Гравитационная (с естественной циркуляцией) б) Насосная (с искусственной циркуляцией) в) Паровая высокого давления г) Воздушная с механическим побуждением
22	К техническому обогреву культивационных сооружений (теплиц) относится:	а) Водяной, воздушный и газовый обогрев б) Биологический обогрев на навозе в) Обогрев за счет солнечной радиации г) Обогрев геотермальным грунтом без оборудования
23	Процесс искусственного удаления влаги из влажных материалов путем ее испарения и отвода сушильным агентом — это:	а) Сушка б) Конденсация в) Абсорбция г) Ректификация
24	В конвективных сушильных установках сушильный агент (нагретый воздух) выполняет роль:	а) Носителя теплоты и транспортирующей влагу среды б) Только катализатора процесса в) Охладителя материала г) Защитного инертного газа
25	Какой параметр микроклимата в картофелехранилищах предотвращает раннее прорастание клубней?	а) Поддержание пониженной температуры (2–4 °С) и высокой влажности б) Высокая температура (15–20 °С) и сухой воздух в) Отрицательная температура ниже -5 °С г) Повышенное содержание углекислого газа (>50%)
26	Раздел гидравлики, изучающий законы равновесия жидкостей и действующие на них силы, называется:	а) Гидростатикой б) Гидродинамикой в) Кинематикой г) Аэродинамикой
27	Основное уравнение гидростатики записывается в виде:	а) $p = p_0 + \rho \cdot g \cdot h$ б) $p = p_0 - \rho \cdot g \cdot h$ в) $p = \rho \cdot v^2 / 2$ г) $p = p_0 + \rho \cdot v \cdot h$
28	Прибор, предназначенный для измерения избыточного (манометрического) давления жидкости или газа, называется:	а) Манометром б) Вакуумметром в) Барометром г) Ареометром
29	Величина, равная отношению объема протекающей через сечение потока жидкости ко времени, называется:	а) Объемным расходом б) Гидравлическим уклоном в) Средней скоростью г) Смоченным периметром

№	Формулировка задания	Варианты ответов
30	Уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости при установившемся движении в несжимаемой трубе имеет вид:	а) $v_1 \cdot A_1 = v_2 \cdot A_2 = \text{const}$ б) $v_1 / A_1 = v_2 / A_2$ в) $v_1 + A_1 = v_2 + A_2$ г) $p_1 \cdot v_1 = p_2 \cdot v_2$
31	Полный гидродинамический напор в уравнении Бернулли включает в себя:	а) Геометрическую высоту, пьезометрическую высоту и скоростной напор б) Только давление и плотность в) Скорость потока и температуру г) Потери энергии на трение и вязкость
32	Резкое повышение давления в напорном трубопроводе при быстром закрытии задвижки называется:	а) Гидравлическим ударом б) Кавитацией в) Турбулизацией г) Потерь напора по длине
33	Какое явление возникает при снижении местного давления в потоке жидкости до давления насыщенных паров, сопровождающееся схлопыванием пузырьков и разрушением деталей?	а) Кавитация б) Гидроудар в) Дисперсия г) Ламинаризация
34	Режим движения жидкости, при котором струйки движутся параллельно без перемешивания, называется:	а) Ламинарным б) Турбулентным в) Переходным г) Критическим
35	Безразмерный критерий, определяющий режим движения жидкости (отношение инерционных сил к силам вязкого трения):	а) Число Рейнольдса (Re) б) Число Фруда (Fr) в) Число Эйлера (Eu) г) Число Нуссельта (Nu)
36	К какому типу относится насос, в котором силовое воздействие на жидкость осуществляется рабочим колесом с лопатками?	а) Динамический (центробежный) насос б) Объемный поршневой насос в) Шестеренный насос г) Винтовой насос
37	Какая характеристика центробежного насоса показывает высоту, на которую он способен поднять единицу веса жидкости?	а) Напор (H) б) Подача (Q) в) Мощность (N) г) Коэффициент полезного действия (η)
38	При каком соединении двух одинаковых центробежных насосов суммарная подача системы увеличивается при сохранении напора?	а) При параллельном соединении б) При последовательном соединении в) При комбинированном дросселировании г) При байпасировании
39	Гидравлическая машина, преобразующая энергию потока жидкости в механическую энергию ведомого вала, называется:	а) Гидродвигателем (гидромотором) б) Насосом в) Компрессором г) Муфтой
40	К объемным гидромашинам роторного типа относятся:	а) Шестеренные и пластинчатые насосы б) Центробежные насосы в) Осевые лопастные насосы г) Струйные эжекторы
41	Сооружение в системе водоснабжения, предназначенное для регулирования напора и запаса воды при несовпадении режимов подачи и потребления:	а) Водонапорная башня б) Дренажный колодец в) Смеситель г) Отстойник

№	Формулировка задания	Варианты ответов
42	Орошение, при котором вода подается непосредственно к корневой зоне каждого растения отдельными каплями — это:	а) Капельное орошение б) Дождевание в) Поверхностный полив по бороздам г) Лиманное орошение
43	Способ мелиорации, направленный на удаление избыточной влаги из корнеобитаемого слоя почвы, называется:	а) Осушением (дренажем) б) Орошением в) Окультуриванием г) Гидропоникой
44	Сооружение, предназначенное для забора воды из поверхностного или подземного источника для целей водоснабжения:	а) Водозаборное сооружение б) Напорный водовод в) Гаситель энергии г) Дюкер
45	Какая категория водопотребителей на животноводческих фермах требует наивысшего качества воды по санитарным нормам?	а) Поение животных и бытовые нужды персонала б) Наружное пожаротушение в) Промывка выгульных площадок г) Охлаждение компрессорных установок
46	Динамическая гидropередача, состоящая из насосного и турбинного колес, способная передавать крутящий момент без изменения его величины, называется:	а) Гидромуфтой б) Гидротрансформатором в) Объемным гидроприводом г) Планетарным редуктором
47	Главным отличием гидротрансформатора от гидромуфты является наличие в его конструкции:	а) Реактора (направляющего аппарата) б) Второго насосного колеса в) Механической фрикционной муфты г) Золотникового распределителя
48	В объемном гидроприводе передача механической энергии от насоса к гидродвигателю осуществляется за счет:	а) Давления вытесняемого объема рабочей жидкости б) Скоростного напора и кинетической энергии струи в) Изменения температуры масла г) Капиллярного эффекта
49	Элемент гидропривода, предназначенный для изменения направления движения потока рабочей жидкости в гидролиниях, называется:	а) Гидрораспределителем б) Предохранительным клапаном в) Гидроаккумулятором г) Масляным фильтром
50	Гидроаппарат, предохраняющий гидросистему от превышения допустимого давления путем слива части жидкости, называется:	а) Предохранительным клапаном б) Дросселем в) Обратным клапаном г) Гидрозамком

1. Что изучает техническая термодинамика?
2. Как называется вещество, которое совершает работу при расширении?
3. Каким уравнением описывается состояние идеального газа?
4. Как называется давление смеси газов по закону Дальтона?
5. В каких единицах измеряется давление в системе СИ?
6. Что называется способностью газа поглощать теплоту?
7. Как называется изменение состояния рабочего тела?

8. Как называется сумма кинетической и потенциальной энергии частиц тела?
9. Как называется энергия, передаваемая от одного тела к другому без совершения работы?
10. Как называется мера беспорядка в термодинамической системе?
11. Как называется сумма внутренней энергии и работы расширения?
12. Как называется круговой процесс, при котором система возвращается в исходное состояние?
13. Какой цикл превращает теплоту в работу?
14. Какой коэффициент характеризует эффективность теплового двигателя?
15. Какой коэффициент характеризует эффективность холодильной установки?
16. Как называется пар, используемый как рабочее тело в паровых турбинах?
17. Из каких двух компонентов состоит влажный воздух?
18. Как называется влажность, измеряемая в граммах на кубический метр?
19. Как называется отношение парциального давления пара к давлению насыщения?
20. Как называется количество водяного пара на 1 кг сухого воздуха?
21. Как называется температура, при которой пар начинает конденсироваться?
22. Какой двигатель работает по циклу с подводом теплоты при постоянном объеме?
23. Для чего служит компрессор (одно слово)?
24. Как называется раздел физики, изучающий распространение теплоты?
25. Назовите три способа распространения теплоты.
26. Как называется передача теплоты через твердую стенку?
27. Как называется передача теплоты при движении жидкости или газа?
28. Как называется передача теплоты электромагнитными волнами?
29. Как называется установка для получения пара или горячей воды?
30. Как называется полезная работа, совершенная котельным агрегатом (одно слово)?
31. Как называются потери тепла с дымовыми газами?
32. Какой котел вырабатывает пар?
33. Какой котел вырабатывает горячую воду?
34. Как называется аппарат, использующий теплоту отходящих газов?
35. Для чего служит система отопления (одно слово)?
36. Для чего служит система вентиляции (одно слово)?
37. Как называются потери тепла через стены, окна, пол?
38. Как называется обогрев теплиц с помощью воды?
39. Как называется удаление влаги из материала?
40. Какая сушка происходит без искусственного нагрева?

41. Как называется агрегат для искусственной сушки?
42. Что поддерживают в хранилищах для сохранения продукции?
43. Как называется давление, которое оказывает покоящаяся жидкость?
44. Каким прибором измеряют давление?
45. Как называется разность между абсолютным и атмосферным давлением?
46. Как называется давление ниже атмосферного?
47. О чем гласит закон сообщающихся сосудов?
48. Как называется количество жидкости, протекающей через сечение в единицу времени?
49. Как называется скорость жидкости в поперечном сечении потока?
50. Как называется потеря напора на трение по длине трубы?
51. Как называется резкое повышение давления при остановке потока?
52. Как называется машина для перемещения жидкости?
53. Какой насос работает за счет центробежной силы?
54. Для чего служит вентилятор (одно слово)?
55. Как называется двигатель, работающий на рабочей жидкости?
56. Для чего служит водонапорная башня?
57. Как называются мероприятия по улучшению земель?
58. Как называется станция, перекачивающая воду?
59. Как называется гидравлическое устройство, передающее мощность?
60. Как называется гидравлическая система, приводящая в движение механизмы?

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

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 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 оценивания выполнения лабораторных работ:

оценка «отлично» выставляется, если обучающийся глубоко и прочно освоил

материал выполненной лабораторной работы, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с полученными практическими данными, свободно справляется с типовыми вопросами по теме лабораторной работы, причем не затрудняется с ответом при возможном видоизменении заданий.

оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся твердо знает материал выполненной лабораторной работы, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на типовые вопросы, правильно применяет теоретические положения при постановке задания по лабораторной 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» выставляется, если обучающийся имеет фрагментарные знания по материалам лабораторной работы, но не усвоил основные детали деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении представленного материала.

оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не владеет материалом по теме лабораторной работы

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 на зачете с оценкой, 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.