

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
КАЗАНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ
(ФГБОУ ВО "КНИТУ" КТК)



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

Р.А. Газизов

« 28 » марта 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 Термодинамика, теплотехника и гидравлика

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

Казань, 2026

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям), утвержденного приказом Минпросвещения России от 23.06.2022 г. № 491.

Составители: Уйбекова Л.Х.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании предметно-цикловой комиссии по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям) КТК ФГБОУ ВО "КНИТУ", Протокол № 4 от «14» января 2026 г.

Председатель ПЦК/ Уйбекова Л.Х.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 Термодинамика, теплотехника и гидравлика

1.1 Область применения программы.

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.06. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям).

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (курсы повышения квалификации и переподготовки).

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина ОП.05 Термодинамика, теплотехника и гидравлика реализуется в рамках профессионального цикла.

1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- практически использовать гидравлические расчеты в аппаратах и трубопроводах;
- применять методы расчета теплообменных аппаратов;
- оценивать эффективность работы оборудования при его эксплуатации;
- определять параметры рабочих веществ;

знать:

- законы термодинамики;
- термодинамические процессы и методы расчета теплообменных аппаратов;
- циклы компрессорных машин;
- основные типы насосов и их рабочие характеристики.

Общие компетенции (ОК) обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК.09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 70 часов, в том числе: аудиторной учебной работы обучающегося (обязательных учебных занятий) 70 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Количество во часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	70
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	70
в том числе:	
лекции	50
практические занятия	20
лабораторные занятия	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	
в том числе внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося:	-
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета – 3 семестр</i>	

1.1. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.05 Термодинамика, теплотехника и гидравлика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1.	Основы технической термодинамики		
Тема 1.1. Основные положения технической термодинамики	Содержание учебного материала 1. Термодинамическая система. Основные параметры рабочего тела. 2. Уравнение состояния идеального газа. 3. Газовые смеси. Определение парциального давления.	2	1-2
Тема 1.2. Теплоемкость	Содержание учебного материала 1. Теплоемкость и количество тепла. 2. Внутренняя работа газа. 3. PV – диаграмма для пара. Практические занятия №1 «Определение объемной теплоемкости воздуха при постоянном давлении»	2	1-2
Тема 1.3. Законы термодинамики. Термодинамические процессы	Содержание учебного материала 1. Первый закон термодинамики. Понятие энтальпии. 2. Изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный и политропный процессы изменения состояния идеального газа. 3. Второй закон термодинамики. Основные формулировки. 4. Понятие энтропии.	2	1-2
Тема 1.4. Газовые циклы	Содержание учебного материала: 1. Двигатели внутреннего сгорания. Принцип действия. 2. Циклы двигателей внутреннего сгорания. 3. Циклы газотурбинных установок с подводом тепла при постоянном давлении и мощности.	2	1-2
Тема 1.5. Реальные газы. Водяной пар	Содержание учебного материала 1. Свойства реальных газов. 2. Свойства паров. Практические занятия №2 «Определение зависимости между давлением и температурой насыщенного пара (если давление пара больше барометрического). Определение теплоты парообразования. Определение степени сухости и энтальпии влажного насыщенного пара»	2	1-2

Тема 1.6. Термодинамические процессы водяного пара	Содержание учебного материала	2	1-2	
	1. Водяной пар и его свойства. 2. Процессы изменения параметров водяного пара в термодинамике.			
	Практические занятия	2	3	
	№3 «Исследование изохорного процесса водяного пара»			
Тема 1.7 Истечение и дросселирование газов и паров	Содержание учебного материала	2	1-2	
	1. Общие понятия: скорость истечения, массовый расход. 2. Процесс дросселирования и его особенности.			
Тема 1.8 Циклы паротурбинных установок	Содержание учебного материала	2	1-2	
	1. Схема паротурбинных установок. 2. Принцип действия паротурбинных установок. 3. Циклы паротурбинных установок. Основы теплофикации.			
	Раздел 2	Основы теплопередачи		
	Тема 2.1 Основные положения теории теплообмена	Содержание учебного материала	2	1-2
	1. Процесс передачи теплопроводности конвекцией. 2. Процесс передачи теплопроводности излучением. 3. Передача теплоты теплопроводностью через плоскую однослойную и многослойную стенки. 4. Передача теплоты теплопроводностью через цилиндрическую стенку.			
Тема 2.2 Конвективный теплообмен. Теплоотдача и теплопередача. Основы теории подобия и моделирования	Содержание учебного материала	2	1-2	
	1. Основные положения конвективного теплообмена. 2. Теплоотдача и теплопередача между стенками и жидкостью. 3. Основы теории подобия и моделирования. 4. Определяемые и определяющие критерии подобия.			
	Тема 2.3 Теплоотдача при различном движении жидкости	Содержание учебного материала	1	1-2
	1. Процесс теплоотдачи при продольном обтекании труб. 2. Процесс теплоотдачи при поперечном обтекании труб.			
	Тема 2.4 Основные понятия и законы теплового излучения.	Содержание учебного материала	2	1-2
	1. Свойства теплового излучения. 2. Основные законы теплового излучения. 3. Теплообмен излучением между двумя параллельными поверхностями.			
Тема 2.5 Теплообменные аппараты	Содержание учебного материала	2	1-2	
	1. Назначение и классификация теплообменных аппаратов. 2. Уравнение теплового баланса и теплопередачи в теплообменном аппарате.			
	Тема 2.6 Нетрадиционные возобновляемые источники энергии	Содержание учебного материала	2	1-2
	1. Основные источники энергии. 2. Виды источников энергии, используемых в современной промышленности.			

Раздел 3	Физические и свойства жидкостей и газов		
Тема 3.1 Основные физические свойства жидкостей и газов	Содержание учебного материала	2	1-2
	1. Жидкость идеальная и реальная, капельная и газообразная. Основные физические свойства жидкости: плотность, удельный объем, сжимаемость, кинематическая и абсолютная вязкость.		
Раздел 4	Основы гидростатики		
Тема 4.1 Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики	Содержание учебного материала	4	1-2
	2. Понятие о гидростатическом давлении и его свойствах. Учет и единицы измерения гидростатического давления.		
	3. Абсолютное, манометрическое давление и вакуум.		
	4. Классификация приборов, измеряющих давление, их устройство, принцип действия.		
	5. Законы гидростатики. Основной закон гидростатики.		
	6. Закон Паскаля. Закон Архимеда.		
	Практические занятия	2	3
	№ 4 «Приборы для измерения давления»		
Тема 4.2 Сила давления жидкости и газа на плоские и криволинейные стенки	Содержание учебного материала	2	1-2
	1. Сила гидростатического давления на горизонтальную плоскую поверхность.		
	2. Сила гидростатического давления на вертикальную поверхность, на наклонную поверхность.		
	Практические занятия	2	3
	№ 5 «Определение гидростатического давления»		
Раздел 5	Гидродинамика		
Тема 5.1 Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики	Содержание учебного материала	2	1-2
	1. Поток и элементарная струйка. Расход жидкости.		
	2. Гидравлические характеристики и скорость потока жидкости.		
	3. Движение потока жидкости: установившееся и неустановившееся, равномерное и неравномерное.		
	4. Два режима движения жидкости: турбулентный и ламинарный.		
	5. Число Рейнольдса.		
	Практические занятия	2	3
	№ 6 «Определение числа Рейнольдса по опытным данным при ламинарном и турбулентном режимах движения»		
Тема 5.2 Энергия потока и уравнение Бернулли	Содержание учебного материала	2	1-2
	1. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.		
	2. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости.		

	3. Эквивалентная длина местных сопротивлений. Физическая природа сопротивлений.		
Тема 5.3 Движение жидкостей и газов по трубам.	Содержание учебного материала	1	1-2
	1. Классификация трубопроводов. Гидравлические характеристики трубопроводов.		
Тема 5.4 Истечение жидкостей и газов через отверстия и насадки.	Содержание учебного материала	2	1-2
	1. Истечение жидкости при постоянном и переменном напоре. 2. Коэффициенты сжатия струи, скорости и расхода при истечении через отверстия в тонкой стенке. 3. Истечение через насадки. Коэффициенты расхода и скорости.		
	Практические занятия	2	3
	№7 «Решение задач по расчету сложного трубопровода, сифона и гидравлического удара»		
Раздел 6	Насосы и вентиляторы		
Тема 6.1 Общие сведения о гидравлических машинах	Содержание учебного материала	2	1-2
	1. Классификация, типы, характеристики насосов. Термины и определения согласно нормативной документации. 2. Основные характеристики и параметры гидравлических машин.		
Тема 6.2 Поршневые и гидравлические насосы	Содержание учебного материала	2	1-2
	1. Конструкция, основные характеристики поршневых насосов. 2. Принцип действия поршневых насосов. 3. Регулирование подачи поршневых и гидравлических машин.		
	Содержание учебного материала	1	1-2
Тема 6.3 Центробежные гидравлические машины	1. Классификация и принцип действия центробежных гидравлических машин.		
	Практические занятия	4	3
	№ 8 «Исследование работы насосов при параллельном и последовательном включении. Снятие суммарных характеристик насоса». №9 «Построение универсальной характеристики насоса и гидравлической сети, определение рабочей точки».		
Тема 6.4 Насосы и вентиляторы промышленных предприятий	Содержание учебного материала	1	1-2
	1. Принципиальные технологические схемы ТЭС и котельных, назначение основных типов насосов.		
	Практические занятия	2	3
	№10 «Выбор основных насосов энергетических предприятий».		
Дифференцированный зачет		2	
Всего:		70	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение:

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета для преподавания специальных дисциплин.

Учебно-наглядные пособия: плакаты, книги, компьютерные обучающие и контролирующие программы, стенд «Диagramms i-s, i-d, T-S,lg p-i», плакаты «Принципиальная схема ПСУ», «Теоретический цикл Ренкина в диаграммах», «Принципиальные схемы холодильных машин», «Изображение циклов холодильных машин», «Устройство центробежных, плунжерных, шестеренных, пластинчатых, струйных насосов, вентиляторов», мультимедийные презентации.

Учебный класс аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных занятий:

-ПроекторMITSUBISHI EX220U

-Парты, доска настенная учебная, экран настенный

- ПроекторACER PD 723

3.2 Информационное обеспечение обучения

При изучении дисциплины ОП.05 Термодинамика, теплотехника и гидравлика в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для спо / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Электрон. дан. — Москва : Юрайт, 2024 .— 308 с .— (Профессиональное образование) .	https://urait.ru/bcode/541045
2. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : учебник для спо / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Электрон. дан. — Москва : Юрайт, 2025 .— 199 с .— (Профессиональное образование) .	https://urait.ru/bcode/564868
3. Гидравлика : учебник и практикум для спо / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 5-е изд., пер. и доп. — Электрон. дан. — Москва : Юрайт, 2025 .— 367 с .— (Профессиональное образование) .	https://urait.ru/bcode/565837

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Физика. Молекулярная физика и термодинамика. Методика преподавания : учебник для спо / Г. Д. Бухарова. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — Москва : Юрайт, 2025 .— 221 с .— (Профессиональное образование) .	https://urait.ru/bcode/562025
2. Техническая термодинамика : учебник для спо / А. С. Апкарьян. — Электрон. дан. — Москва : Юрайт, 2025 .— 189 с .— (Профессиональное образование) .	https://urait.ru/bcode/582246

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения устного и письменного опросов, а также выполнение практических работ и написании реферата.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
<ul style="list-style-type: none"> - практически использовать гидравлические расчеты в аппаратах и трубопроводах; - применять методы расчета теплообменных аппаратов; - оценивать эффективность работы оборудования при его эксплуатации; - определять параметры рабочих веществ. 	<p>Формы контроля обучения</p> <ul style="list-style-type: none"> – проведение устного и письменного опросов обучаемых во время занятия; – проведение практических работ – подготовка сообщений и рефератов по заданным темам. <p>Формы оценки результативности обучения</p> <ul style="list-style-type: none"> - традиционная система отметок в баллах за каждую выполненную работу, на основе которых выставляется итоговая отметка <p>Методы оценки результатов обучения</p> <ul style="list-style-type: none"> – мониторинг роста творческой самостоятельности и навыков получения нового знания каждым обучающимся; – формирование результата итоговой аттестации по дисциплине на основе суммы результатов текущего контроля.
Знания:	
<ul style="list-style-type: none"> - законы термодинамики; - термодинамические процессы и методы расчета теплообменных аппаратов; - циклы компрессорных машин; основные типы насосов и их рабочие характеристики 	
Итоговый контроль – дифференцированный зачет	