

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.09 Термодинамика, теплопередача и гидравлика**

**Составитель:**

**Арютина Ляйсан Айратовна, преподаватель ГБПОУ УКРТБ**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	3
2. Структура и содержание учебной дисциплины	4
3. Условия реализации учебной дисциплины	8
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	9
Приложение 1	11

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Термодинамика, теплопередача и гидравлика

название учебной дисциплины

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Термодинамика, теплопередача и гидравлика» принадлежит к общепрофессиональному циклу.

Дисциплина введена за счет часов вариативной части с целью расширения основного вида деятельности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ПК 1.4, 3.6, 3.9, 3.10 ОК 01, 02, 04, 05, 07, 09 ЛР 14	<p>Использовать законы идеальных газов при решении задач.</p> <p>Решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива.</p> <p>Определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем.</p> <p>Осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений.</p> <p>Осуществлять расчеты избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- основы теоретической механики;</li><li>- виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики;</li><li>- типы соединения деталей и машин;</li><li>- основные сборочные единицы и детали;</li><li>- характер соединения деталей и сборочных единиц;</li><li>- виды движений и преобразующие движения механизмы;</li><li>- виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;</li><li>- передаточное отношение и число;</li><li>- соединения разъемные, неразъемные, подвижные, неподвижные;</li><li>- общие схемы и схемы по специальности;</li><li>- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации</li></ul>

### 1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины

Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем 70 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной деятельности	Объем часов
Объем образовательной программы	70
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем	70
в том числе:	
- теоретическое обучение	28
- лабораторные работы (если предусмотрено)	-
- практические занятия (если предусмотрено)	30
- курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
- самостоятельная работа <sup>1</sup>	6
- промежуточная аттестация (экзамен)	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Термодинамика, теплопередача и гидравлика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>4 семестр</b>			
<b>Раздел 1.</b> Предмет термодинамика		<b>12</b>	
<b>Тема 1.1</b> Рабочее тело термодинамики. Газы и пары	Содержание учебного материала	<b>12</b>	ПК 1.4, 3.6, 3.9, 3.10 ОК 01, 02, 04, 05, 07, 09 ЛР 14
	Предмет термодинамики и его связь с другими отраслями знаний. Реальные газы и пары, идеальные газы, газовые смеси. Теплоемкость.	2	
	Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [1], гл.1, 5		
	Практические занятия	8	
	1-2      Расчет теплоемкости газов.		
	3-4      Расчет состава и теплоемкости смеси газов		
Самостоятельная работа обучающихся: решение задач на тему: идеальные газы	2		
<b>Раздел 2</b> Термодинамика, основные понятия и определения, смеси рабочих тел.		<b>10</b>	
<b>Тема 2.1</b> Законы термодинамики	Содержание учебного материала	<b>6</b>	ПК 1.4, 3.6, 3.9, 3.10 ОК 01, 02, 04, 05, 07, 09 ЛР 14
	1      Уравнение первого закона термодинамики для открытых и закрытых систем. Химическая термодинамика. Второй закон термодинамики	2	
	Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [1], гл.2,4		
	Практические занятия	4	

	5	Использование законов идеальных газов		
	6	Расчеты с использованием первого закона термодинамики		
<b>Тема 2.2</b> Термодинамические процессы при пожаре	Содержание учебного материала		<b>2</b>	
	1	Термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении. Термодинамика потоков, фазовые переходы.	2	ПК 1.4, 3.6, 3.9, 3.10 ОК 01, 02, 04, 05, 07, 09 ЛР 14
	Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [2], тема 5.3			
<b>Тема 2.3</b> Истечение и дросселирование газов	Содержание учебного материала		<b>2</b>	ПК 1.4, 3.6, 3.9, 3.10 ОК 01, 02, 04, 05, 07, 09 ЛР 14
	1	Физическая сущность истечения газов и паров через различные насадки. Расчет скорости истечения и массового расхода газов и паров. Использование истечения газов и паров в практике пожарного дела. Дросселирование паров и газов.	2	
	Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [1], гл. 6			
<b>Раздел 3</b> Теория теплообмена			<b>26</b>	
<b>Тема 3.1</b> Теплопроводность	Содержание учебного материала		<b>6</b>	ПК 1.4, 3.6, 3.9, 3.10 ОК 01, 02, 04, 05, 07, 09 ЛР 14
	1	Теплопередача.	2	
	2	Определение коэффициентов теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем	2	
	Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [1], Гл.13, 14			
	Практические занятия		2	
	7	Расчет теплопроводности твердых поверхностей		
<b>Тема 3.2</b> Конвекция	Содержание учебного материала		<b>8</b>	ПК 1.4, 3.6, 3.9, 3.10 ОК 01, 02, 04, 05, 07, 09 ЛР 14
	1	Сущность конвективного теплообмена и факторы, определяющие его интенсивность. Общие понятия теории подобия. Критериальные уравнения в общем виде.	2	
	Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [1], Гл.15			
	Практические занятия		4	
	8-9	Расчет конвективного теплообмена в помещении		
	Самостоятельная работа обучающихся: решение задач на тему: Критериальные уравнения		2	
<b>Тема 3.3</b> Излучение	Содержание учебного материала		<b>6</b>	ПК 1.4, 3.6, 3.9, 3.10 ОК 01, 02, 04, 05, 07, 09 ЛР 14
	1	Общие понятия и определения лучистого теплообмена. Баланс лучистой энергии. Законы лучистого теплообмена: Стефана-Больцмана, Ламберта, Кирхгофа.	2	
	Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [1], Гл.16			

	Практические занятия		4	
	10-11	Расчет лучистого теплообмена между поверхностями		
<b>Тема 3.4</b> Термогазодинамика пожаров в помещении	Содержание учебного материала		<b>2</b>	ПК 1.4, 3.6, 3.9, 3.10 ОК 01, 02, 04, 05, 07, 09 ЛР 14
	1	Термогазодинамика пожаров в помещении. Теплопередача в пожарном деле	2	
	Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [4], Гл.4, тема 4.2.5			
<b>Тема 3.5</b> Теплогенерирующие устройства	Содержание учебного материала		<b>4</b>	ПК 1.4, 3.6, 3.9, 3.10 ОК 01, 02, 04, 05, 07, 09 ЛР 14
	1	Топливо и основы горения. Теплогенерирующие устройства	2	
	Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [1], Гл.18			
	Самостоятельная работа обучающихся: изучение требования пожарной безопасности при эксплуатации отопительных бытовых аппаратов и печей теплогенерирующих установок		2	
<b>Раздел 3</b> Гидравлика			<b>16</b>	
<b>Тема 3.1</b> Основные закономерности равновесия состояния жидкости и движения жидкости	Содержание учебного материала		<b>8</b>	ПК 1.4, 3.6, 3.9, 3.10 ОК 01, 02, 04, 05, 07, 09 ЛР 14
	1	Расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений.	2	
	2	Расчеты избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости	2	
	Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [2], раздел 2			
	Практические занятия		4	
	12-13	Определение величины гидростатического давления		
<b>Тема 3.2</b> Принципы истечения жидкости из отверстий и насадок	Содержание учебного материала		<b>8</b>	ПК 1.4, 3.6, 3.9, 3.10 ОК 01, 02, 04, 05, 07, 09 ЛР 14
	1	Расход и скорость движения жидкости, проходящей через отверстие. Классификация и область применения насадок. Связь между расходом и напором при истечении жидкости через насадки различных типов	2	
	2	Принципы работы гидравлических машин и механизмов	2	
	Чтение и анализ литературы [3], тема 3.9-3.11			
	Практические занятия		4	
	14-15	Определение потерь напора		
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>			<b>6</b>	
<b>Всего:</b>			<b>70</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия Кабинета теории горения и взрывов

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- учебная доска;
- комплект учебно-наглядных пособий по дисциплине;
- комплект учебно-методических материалов (по предметной области);
- мультимедийное оборудование.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы)**

Основные источники:

1. Теплотехника: Учебник/Ю.П.Семенов, А.Б.Левин - 2 изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2023. - 400 с- (Высшее образование: Бакалавриат) : <https://znanium.com/read?id=422763>

2. Гидравлика, пневматика и термодинамика: курс лекций / под общ. ред. В.М. Филина. — Москва: ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2023. — 318 с. — (Среднее профессиональное образование): <https://znanium.com/read?id=427500>

3. Гидравлика в пожарной безопасности: учебно-методическое пособие / Овчинников А.С., Пахомов А.А., Пустовалов Е.В. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2020. - 64 с.:

4. Ветошкин, А. Г. Основы пожарной безопасности. В 2 ч. Ч. 1: учебное пособие / А. Г. Ветошкин. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 448 с.: <https://znanium.com/catalog/product/1168504>

Дополнительные источники:

1. Теплопередача: в 2 ч. Ч. 1. Основы теории теплопередачи: учебное пособие / В.С. Чередниченко, В.А. Сеницын, А.И. Алиферов, Ю.И. Шаров; под ред. проф. В.С. Чередниченко. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 221 с. — (Высшее образование: Бакалавриат: <http://znanium.com/catalog/product/1001086>

2. Теплопередача : в 2 ч. Ч. 2. Упражнения и задачи : учебное пособие / В.С. Чередниченко, В.А. Сеницын, А.И. Алиферов, Ю.И. Шаров ; под общ. ред. В.С. Чередниченко, А.И. Алиферова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 348 с. — (Высшее образование: Бакалавриат: <http://znanium.com/catalog/product/1001096>

Интернет ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://znanium.com/> (2023).

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	Критерии оценки
<b>Умения:</b>		
- использовать законы идеальных газов при решении задач;	Оценка отчетов по выполнению практических работ 1,2,3,4	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.
- решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива;	Оценка отчетов по выполнению практических работ 5,6,7,8	
- определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем;	Оценка отчетов по выполнению практических работ 5,6,7,8	
- осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений;	Оценка отчета по выполнению практических работ 9,10,11,12	
- осуществлять расчеты избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости;	Оценка отчета по выполнению практических работ 9,10	
<b>Знания:</b>		
- предмет термодинамики и его связь с другими отраслями знаний;	Опрос, контрольное тестирование по разделу 1	«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
- основные понятия и определения, смеси рабочих тел;	Опрос, контрольное тестирование по разделу 1	
- реальные газы и пары, идеальные газы;	Опрос, контрольное тестирование по разделу 1 Опрос, оценка ответов на контрольные вопросы при выполнении практических работ 3,4	«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий
- газовые смеси;	Опрос, оценка ответов на контрольные вопросы при выполнении практических работ 1,2	
- истечение и дросселирование газов;	Опрос, контрольное тестирование по теме 2.3	
- законы термодинамики;	Опрос по теме 2.1, оценка ответов	

	на контрольные вопросы при выполнении практических работ 3,4	выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.  «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
- термодинамику потоков, фазовые переходы, химическую термодинамику	Опрос по теме 2.1, оценка ответов на контрольные вопросы при выполнении практических работ 3,4	
- термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении;	Опрос, контрольное тестирование по теме 2.2	
- термогазодинамику пожаров в помещении;	Опрос, контрольное тестирование по теме 4.4	
- теорию теплообмена: теплопроводность, конвекцию, излучение, теплопередачу;	Опрос, контрольное тестирование по разделу 4	
- теплопередачу в пожарном деле;	Опрос, оценка ответов на контрольные вопросы при выполнении практических работ 5,6,7,8	
- топливо и основы горения, теплогенерирующие устройства;	Опрос, контрольное тестирование по теме 4.5	
- основные законы равновесия состояния жидкости;	Опрос, контрольное тестирование по теме 3.1	
- основные закономерности движения жидкости;	Опрос, контрольное тестирование по теме 3.1	
- принципы истечения жидкости из отверстий и насадок	Опрос, контрольное тестирование по теме 3.2	
- принципы работы гидравлических машин и механизмов.	Опрос, контрольное тестирование по теме 3.2	

Приложение 1  
Обязательное  
**КОНКРЕТИЗАЦИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ**

Личностные результаты	Содержание урока (тема, тип урока, воспитательные задачи)	Способ организации деятельности	Продукт деятельности	Оценка процесса формирования ЛР
<p>ЛР 14 Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности</p>	<p><b>Тема:</b> Законы термодинамики (10 ч) <b>Тип урока:</b> изучения и первичного закрепления новых знаний и способов деятельности (лекция)</p> <p><b>Воспитательная задача:</b> - формирование уважения к своей будущей профессии - формирование навыков работать в команде - развитие ответственного отношения к организации и ходу продуктивной деятельности при выполнении проектных работ</p>	<p>Работа в мини-группах по созданию из подручных материалов модель-подобие внутреннего строения тонометра, которая будет измерять давление газа (воздуха), находящегося в шарике. (шарики, нитка, ножницы, две пластиковые трубки, линейка, внутренняя часть тонометра, скотч, бумага А4, фломастеры).</p>	<p>модель- подобие внутреннего строения тонометра</p>	<p>- умение работать в команде - эмоциональное отношение к своей будущей профессии - стремление к повышению профессионального уровня</p>