

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. директора института СПО



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОПЦ 8. Основы гидравлики и теплотехники**

35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования

Форма обучения:**очная**

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.04.2022. № 235

Место дисциплины в структуре ООП\_ППССЗ ОПЦ 8. Основы гидравлики и теплотехники. Учебная дисциплина «Основы гидравлики и теплотехники» входит в перечень дисциплин общепрофессионального цикла.

Рабочая программа разработана на кафедре технологических процессов в машиностроении и агроинженерии

Зав. кафедрой: С.Ю. Радин

Разработчик рабочей программы:

к.т.н. Елецких С.В.

Рецензент: к.т.н., доц. Никонов М.В.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ГИДРАВЛИКА»

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы гидравлики и теплотехники» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования

## 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Основы гидравлики и теплотехники» является одной из общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла.

Преподавание дисциплины «Основы гидравлики и теплотехники» опирается на базовое знание обучающихся математики и физики.

## 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины:

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

- использовать законы идеальных газов при решении задач;
- решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости

и удельной теплоты сгорания топлива;

- определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем;
- осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений
- осуществлять расчеты избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости

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

- предмет термодинамики и его связь с другими отраслями знаний;
- основные понятия и определения, смеси рабочих тел;
- законы термодинамики;
- реальные газы и пары, идеальные газы;
- газовые смеси;
- истечение и дросселирование газов;
- термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении;
- термодинамику потоков, фазовые переходы, химическую термодинамику;
- теорию теплообмена: теплопроводность, конвекцию, излучение, теплопередачу;
- топливо и основы горения, теплогенерирующие устройства;
- термогазодинамику пожаров в помещении;
- теплопередачу в пожарном деле;
  
- основные законы равновесия состояния жидкости;

- основные закономерности движения жидкости;
- принципы истечения жидкости из отверстий и насадок;
- принципы работы гидравлических машин и механизмов

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ООП СПО - ППССЗ по данной специальности:

**профессиональными компетенциями**, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

а) общих (ОК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий

б) профессиональных (ПК):

ПК 2.10. Оформлять документы о проведении ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования, составлять техническую документацию на списание сельскохозяйственной техники, непригодной к эксплуатации, готовить предложения по повышению эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования в организации.

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**  
**максимальной** учебной нагрузки обучающегося 148 часа, в том числе:  
**обязательной** аудиторной учебной нагрузки обучающегося 102 часов;  
**самостоятельной** работы обучающегося 34 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>148</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>102</b>
в том числе:	
лабораторные работы	<b>34</b>
практические занятия	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>34</b>
<i>Промежуточная аттестация в форме: экзамен</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Основы гидравлики и теплотехники

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Термодинамика</b>		<b>39</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Основные законы идеальных газов	<b>Содержание учебного материала</b>	8	2
	Основные понятия и определения термодинамики. Термодинамическая система. Параметры состояния рабочего тела и единицы их измерения. Идеальный газ. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Уравнение состояния идеального газа. Понятие о смесях газов. Закон Дальтона.		
	<b>Лабораторное занятие</b> Использование законов идеальных газов при решении практических задач	9	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> - выполнение домашних заданий. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Свойства реальных газов. Водяной пар.	3	3
<b>Тема 1.2.</b> Термодинамические процессы и циклы	<b>Содержание учебного материала</b>	8	1
	Основные понятия. Первый закон термодинамики. Изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный процессы. Работа газа. Теплоемкость. Круговые процессы (циклы). Прямые и обратные циклы. Термодинамический КПД и холодильный коэффициент. Второй закон термодинамики. Цикл Карно, его термический к.п.д.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> - выполнение домашних заданий. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Теплоемкость смеси рабочих тел. Энтальпия. Энтропия.	3	3
<b>Тема 1.3.</b> Термодинамический анализ теплотехнических устройств	<b>Содержание учебного материала</b>	8	2
	Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Принцип действия поршневых ДВС. Циклы с изохорным и изобарным подводом тепла. Цикл со смешанным подводом теплоты. Изображение циклов в диаграммах. Термические КПД циклов ДВС. Сравнительный анализ термодинамических циклов ДВС.		
	Циклы газотурбинных установок. Циклы холодильных установок.		
	Цикл паровой и воздушной компрессорной холодильной установки. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся: Паровые теплосиловые установки с циклом Ренкина. Рабочий процесс поршневого компрессора. Цикл парозежекторной холодильной установки.		

<b>Раздел 2. Теплопередача</b>		<b>48</b>	
<b>Тема 2.1.</b> Основные положения теплопроводности	<b>Содержание учебного материала</b>	8	1
	Основные понятия и определения. Температурное поле. Градиент температур. Тепловой поток. Закон теплопроводности Фурье. Коэффициент теплопроводности, его физический смысл. Теплопроводность плоской однородной стенки. Теплопроводность плоской многослойной стенки.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> - выполнение домашнего задания: Выполнение расчетов на теплопроводность. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Механизм передачи теплоты в металлах, диэлектриках, полупроводниках, жидкостях и газах. Зависимость коэффициента теплопроводности газов, жидкостей, металлов от температуры. Теплопроводность цилиндрической стенки.	3	3
<b>Тема 2.2</b> Конвективный теплообмен	<b>Содержание учебного материала</b>	6	1
	Основные понятия и определения. Сущность конвективного теплообмена и факторы, определяющие его интенсивность. Свободная и вынужденная конвекция. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи, его физический смысл. Конвективный теплообмен при свободном движении жидкости. Краткие сведения из теории подобия.		
	<b>Лабораторное занятие</b> Определение коэффициента теплоотдачи при свободной конвекции.	8	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Тематика внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся: Теплообмен при кипении жидкости. Теплообмен при конденсации пара. Приборы для измерения тепловых потоков. Вопросы противопожарной безопасности устройств и аппаратов, в которых реали-	3	3
<b>Тема 2.3</b> Лучистый теплообмен	<b>Содержание учебного материала</b>	4	1
	Общие понятия и определения. Физическая сущность лучистого теплообмена, виды лучистых потоков. Законы лучистого теплообмена. Теплообмен излучением между параллельными плоскостями. Лучистый теплообмен при наличии экранов.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> - выполнение домашнего задания: Выполнение расчетов на теплообмен излучением. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Инфракрасная термография и ее использование. Тепловое излучение газов. Защита от излучения.	3	3

<b>Тема 2.4</b> Процессы теплопередачи	<b>Содержание учебного материала</b> Сложный теплообмен. Теплопередача. Уравнение теплопередачи. Коэффициент теплопередачи, его физический смысл и единицы измерения. Теплопередача через плоскую однослойную стенку. Теплопередача через многослойную плоскую стенку. Теплопередача через однослойную цилиндрическую стенку. Теплопередача через шаровую стенку. Тепловая изоляция. Критический диаметр изоляции. Выбор материала тепловой изоляции. Типы теплообменных аппаратов.	4	2
	<b>Лабораторное занятие</b> Расчет теплопередачи.	6	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> - выполнение домашних заданий: Выполнение задания на расчет теплопередачи. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Графический способ определения температур на поверхности стенки. Теплопередача через многослойную цилиндрическую стенку. Теплогенерирующие устройства. Криогенная техника.	3	3
<b>Раздел 3. Гидравлика</b>		<b>49</b>	
<b>Тема 3.1</b> Основы гидростатики и гидродинамики	<b>Содержание учебного материала</b> Основные физические свойства жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Абсолютное и избыточное давление. Давление жидкости на плоские стенки. Давление жидкости на цилиндрические поверхности. Закон Архимеда. Основные законы движения жидкости. Расход и средняя скорость жидкости. Понятие живого сечения жидкости. Уравнение неразрывности потока жидкости. Идеальная и реальная жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Режимы движения жидкости. Ламинарный и турбулентный режим. Критерий Рейнольдса. Турбулентное движение жидкости в трубах.	8	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> - выполнение домашних заданий. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся: Способы измерения давления. Сжимаемость и температурное расширение жидкостей. Поверхности равного давления. Примеры применения уравнения Бернулли.	3	3

<b>Тема 3.2</b> Гидравлические сопротивления	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	Понятие о потерях напора жидкости. Виды гидравлических сопротивлений и потерь напора. Потери напора по длине потока. Потери напора в местных сопротивлениях.		
	<b>Лабораторное занятие по темам 3.1 - 3.2.</b> Определение величины гидростатического давления. Расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений.	4	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> - выполнение домашних заданий: Выполнение расчета гидравлических параметров: напора, расход, потери напоров. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Кавитация в местных сопротивлениях. Потери напора при повороте трубы. Снижение потерь напора на трение полимерными добавками.	3	3
<b>Тема 3.3</b> Истечение жидкости через отверстия и насадки	<b>Содержание учебного материала</b>	4	1
	Истечение жидкости через отверстия. Определение расхода и скорости жидкости. Истечение жидкости через насадки. Виды насадков и их применение.		
	Истечение через насадки при постоянном напоре. Истечения через отверстия и насадки при переменном напоре. Общие сведения о свободных струях.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Тематика внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся: Дросселирование газов и паров. Давление струи жидкости на ограждающие поверхности. Воронкообразование при истечении жидкости. Истечение из-под щита.	3	3
<b>Тема 3.4</b> Гидравлический расчет простых трубопроводов	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Классификация трубопроводов. Соединения трубопроводов. Гидравлический расчет простых трубопроводов. Явление гидравлического удара. Разновидности, причины удара. Меры борьбы с гидроударом.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> - выполнение домашних заданий: Выполнение расчета трубопровода. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Изменение пропускной способности трубопроводов в процессе их эксплуатации. Гидравлический удар. Схема развития процесса.	3	3

Тема 3.5 Гидравлические машины	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	Классификация и назначение гидравлических машин. Устройство гидравлических насосов, гидродвигателей, компрессоров. Основные типы насосов. Лопастные насосы. Поршневые насосы. Струйные насосы. Принцип действия.		
	<b>Лабораторное занятие по теме 3.4 - 3.5.</b> Расчет трубопроводов. Расчеты параметров работы гидравлических машин при их работе, насосов, компрессоров.	7	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> - выполнение домашних заданий: Выполнение расчета параметров работы гидравлических машин, насосов, компрессоров. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Основные параметры гидромашин. Роторные насосы. Винтовые насосы и гидродвигатели. Влияние формы лопастей на режим работы насоса. Условные обозначения основных гидроэлементов.	4	3
<b>Всего</b>		<b>136</b>	

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 учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета и лаборатории термодинамики, теплопередачи и гидравлики.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий. Технические средства

обучения:

- компьютер, демонстрационный комплекс на базе мультимедийного проектора;
- действующая модель насоса;
- насадки;
- плакаты;
- электронные образовательные ресурсы;
- аудиовизуальные (слайды, презентации);
- демонстрационные (стенды, модели демонстрационные);
- использование Интернет-ресурсов.

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- автоматизированное место студента (АРМС) или виртуальный стенд для проведения лабораторных работ;
- рабочие (съёмные) устройства для АРМС;
- устройство для исследования теплопередачи при естественной конвекции воздуха;
- установка по определению степени черноты образцов или виртуальный стенд.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники:**

1. Карангин, В. П. Гидравлика : [16+] / В. П. Карангин ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2019. – 162 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682275> (дата обращения: 14.10.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-2927-3. – Текст : электронный.

**Дополнительные источники:**

1. Брюханов О.Н., Коробко В.И., Мелик-Аракелян А.Т. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики. - М.: ИНФРА-М, 2017.- 254 с.
2. Прибытков И.А., Левицкий И.А. Теоретические основы теплофизики. -М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 464 с.
3. Электронный учебник по дисциплине: "Гидравлика". Форма доступа: <http://www.gidrav1.com/index.html>

4. Брюханов ОН., Мелик-Аракелян А.Т., Коробко В.И. Основы гидравлики и теплотехники. - М.: Издательский центр «Академия», 2017.- 240 с.

5. Ткаченко Н.И., Филин В.М., Бражников В.В. Гидравлика, пневматика и термодинамика: Курс лекций для среднего профессионального образования (под ред. Филина В.М.).- М.: Форум: Инфра-М., 2018.- 320с.

6. Ерохин В.Г., Маханько М.Г. Сборник задач по основам гидравлики и теплотехники. - М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2019. - 240 с.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Какими инструментами обучающиеся оцениваются и в каких формах и методах контроля и оценки результатов освоения дисциплины?

Результаты (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки усвоенных знаний, усвоенных умений	Формы и методы контроля
<b>Освоенные умения:</b>		
использовать законы идеальных газов при решении задач	Применяет тот или иной закон для нахождения искомой величины	контроль и оценка выполнения практических заданий (аудиторные занятия и самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся), тестирование
решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива	Определяет теплоемкость веществ, пользуясь справочниками Вычисляет теплоемкость идеального газа с учетом количества атомов в его молекуле Определяет количество теплоты в зависимости от вида процесса Определяет количество теплоты, применяя 1-ый закон термодинамики Определяет удельную теплоту сгорания топлива, пользуясь справочниками Вычисляет количество выделившегося тепла при сгорании некоторой массы или объема топлива	контроль и оценка выполнения практических заданий (аудиторные занятия и самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся), тестирование
определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем	Вычисляет коэффициенты теплопроводности материалов, применяя закон Фурье Вычисляет коэффициенты теплоотдачи применяя закон Ньютона – Рихмана Определяет коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи применительно к заданным условиям, используя справочники	контроль и оценка выполнения практических заданий (аудиторные занятия и самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся), тестирование
осуществлять расчеты гидравлических параметров:	Находит расчетные значения напора, расхода, потери напора,	контроль и оценка выполнения практических

напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений	гидравлического сопротивления	заданий (аудиторные занятия и самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся), тестирование
осуществлять расчеты избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости	Выполняет расчетные задачи на нахождение давления жидкости в заданном сечении трубопровода	контроль и оценка выполнения практических заданий (аудиторные занятия и самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся), тестирование
<b>Усвоенные знания:</b>		
предмет термодинамики и его связь с другими отраслями знаний	Понимание значение дисциплины в жизни и профессиональной деятельности	подготовка и защита сообщений; подготовка и проведение презентаций; формализованное наблюдение и оценка результатов практических занятий самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся, тестирование, устный и письменный опрос контрольная работа
основные понятия и определения, смеси рабочих тел	<p>Формулирует основные понятия</p> <p>Различает термодинамические системы по составу</p> <p>Знает параметры состояния системы</p> <p>Различает термодинамические процессы, знает законы по которым они протекают</p> <p>Выполняет диаграммы термодинамических процессов и циклов в <math>p</math>-<math>V</math>, <math>p</math>-<math>T</math>, <math>V</math>-<math>T</math> координатах</p> <p>Находит работу цикла, КПД цикла, используя диаграмму</p> <p>Рассчитывает теплоемкость рабочего тела, изменение его внутренней энергии, теплоту процесса и цикла</p> <p>Используя уравнение неразрывности рассчитывает параметры потоков газа, жидкости</p> <p>Различает виды теплообмена</p> <p>Находит коэффициенты теплопроводности, коэффициенты теплоотдачи из справочников и расчетным путем</p> <p>Рассчитывает тепловые потоки и коэффициенты теплопередачи для различных видов теплообмена</p>	подготовка и защита сообщений; подготовка и проведение презентаций; формализованное наблюдение и оценка результатов практических занятий самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся, тестирование, устный и письменный опрос контрольная работа
законы термодинамики	Выполняет расчетные задания на нахождение параметров состояния	подготовка и защита сообщений;

	рабочего тела	подготовка и проведение презентаций; формализованное наблюдение и оценка результатов практических занятий самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся, тестирование, устный и письменный опрос контрольная работа
реальные газы и пары, идеальные газы	Различает понятия идеальный газ и реальный газ Выделяет отличия между идеальным газом и реальными газами и парами	подготовка и защита сообщений; подготовка и проведение презентаций; формализованное наблюдение и оценка результатов практических занятий самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся, тестирование, устный и письменный опрос контрольная работа
газовые смеси	Знает способы задания смесей газов Находит параметры состояния идеальных газовых смесей	подготовка и защита сообщений; подготовка и проведение презентаций; формализованное наблюдение и оценка результатов практических занятий самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся, тестирование, устный и письменный опрос контрольная работа
истечение и дросселирование газов	Различает виды истечения газов Имеет представление о дросселировании газов Рассчитывает характеристики потока	подготовка и защита сообщений; подготовка и проведение презентаций; формализованное наблюдение и оценка результатов практических занятий самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся, тестирование, устный и письменный опрос контрольная работа
термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении	Имеет представление о термодинамических условиях, способствующих возникновению и развитию пожара	подготовка и защита сообщений; подготовка и проведение презентаций; формализованное наблюдение и оценка результатов практических занятий самостоятельная

		(внеаудиторная) работа обучающихся, тестирование, устный и письменный опрос контрольная работа
термодинамику потоков, фазовые переходы, химическую термодинамику	Находит термодинамические параметры потока жидкости Находит скрытую теплоту фазовых переходов	подготовка и защита сообщений; подготовка и проведение презентаций; формализованное наблюдение и оценка результатов практических занятий самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся, тестирование, устный и письменный опрос контрольная работа
теорию теплообмена: теплопроводность, конвекцию, излучение, теплопередачу	Знает законы, по которым проходит тот или иной вид теплообмена Находит коэффициенты теплопроводности, теплоотдачи Рассчитывает коэффициент теплопередачи в случае сложного теплообмена Находит тепловые потоки для всех видов теплоотдачи Знает условия пожарной безопасности в различных случаях теплообмена	подготовка и защита сообщений; подготовка и проведение презентаций; формализованное наблюдение и оценка результатов практических занятий самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся, тестирование, устный и письменный опрос контрольная работа
топливо и основы горения, теплогенерирующие устройства	Знает различные виды топлива Имеет представление об их сравнительной теплоте сгорания Различает виды теплогенерирующих устройств	подготовка и защита сообщений; подготовка и проведение презентаций; формализованное наблюдение и оценка результатов практических занятий самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся, тестирование, устный и письменный опрос контрольная работа
термогазодинамику пожаров в помещении	Оценивает способность воспламенения горючего газа в смеси с воздухом Рассчитывает эффективность действия экранов	подготовка и защита сообщений; подготовка и проведение презентаций; формализованное наблюдение и оценка результатов практических занятий самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся, тестирование, устный и письменный опрос контрольная работа
теплопередачу в пожарном	Рассчитывает температуру на	подготовка и защита

деле	внешних поверхностях плоских и цилиндрических стенок, толщины отдельных слоев и слоя тепловой изоляции при стационарном тепловом режиме	сообщений; подготовка и проведение презентаций; формализованное наблюдение и оценка результатов практических занятий самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся, тестирование, устный и письменный опрос контрольная работа
основные законы равновесия состояния жидкости	Различает понятия идеальная жидкость, ньютоновская и неньютоновская жидкости Использует при расчетах основное уравнение гидростатики, закон Паскаля, закон Архимеда	подготовка и защита сообщений; подготовка и проведение презентаций; формализованное наблюдение и оценка результатов практических занятий самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся, тестирование, устный и письменный опрос контрольная работа
основные закономерности движения жидкости	Различает виды движения жидкости Применяет для решения задач уравнение Бернулли Имеет представление о гидравлических сопротивлениях	подготовка и защита сообщений; подготовка и проведение презентаций; формализованное наблюдение и оценка результатов практических занятий самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся, тестирование, устный и письменный опрос контрольная работа
принципы истечения жидкости из отверстий и насадок	Различает виды насадок Может рассчитать расход жидкости при истечении из насадка	подготовка и защита сообщений; подготовка и проведение презентаций; формализованное наблюдение и оценка результатов практических занятий самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся, тестирование, устный и письменный опрос контрольная работа
принципы работы гидравлических машин и механизмов	Имеет представление о типах гидромашин и принципах их работы	подготовка и защита сообщений; подготовка и проведение презентаций; формализованное наблюдение и оценка результатов практических занятий

		самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся, тестирование, устный и письменный опрос контрольная работа
--	--	--

Формы, методы и оценка результатов обучения позволяет проверить у обучающихся сформированность общих и профессиональных компетенций

<b>Коды формируемых профессиональных и общих компетенций</b>	<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Уметь: решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива Знать: предмет термодинамики и его связь с другими отраслями знаний; основные понятия и определения, смеси рабочих тел; законы термодинамики; реальные газы и пары, идеальные газы; газовые смеси; истечение и дросселирование газов;	Устные опросы, практическая работа, самостоятельные работы
ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Уметь: решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива Знать: предмет термодинамики и его связь с другими отраслями знаний; основные понятия и определения, смеси рабочих тел; законы термодинамики; реальные газы и пары, идеальные газы; газовые смеси; истечение и дросселирование газов;	Устные опросы, практическая работа, самостоятельные работы
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Уметь: решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива	Устные опросы, практическая работа, самостоятельные работы
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Уметь: решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива, использовать законы идеальных газов при решении задач; Знать: термодинамику потоков, фазовые переходы химическую термодинамику; теорию теплообмена: теплопроводность, конвекцию, излучение, теплопередачу; топливо и основы горения, теплогенерирующие устройства;	Устные опросы, практическая работа, самостоятельные работы
ОК 5. Использовать информационно-	Уметь: решать задачи по определению количества	Устные опросы, практическая работа,

<p>коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива Знать: термодинамику потоков, фазовые переходы химическую термодинамику; теорию теплообмена: теплопроводность, конвекцию, излучение, теплопередачу; топливо и основы горения, теплогенерирующие устройства</p>	<p>самостоятельные работы</p>
<p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий</p>	<p>Уметь: осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений; Знать: термодинамику потоков, фазовые переходы химическую термодинамику; теорию теплообмена: теплопроводность, конвекцию, излучение, теплопередачу; топливо и основы горения, теплогенерирующие устройства;</p>	<p>Устные опросы, практическая работа, самостоятельные работы</p>
<p>ПК 2.10. Оформлять документы о проведении ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования, составлять техническую документацию на списание сельскохозяйственной техники, непригодной к эксплуатации, готовить предложения по повышению эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования в организации.</p>	<p>Уметь: •использовать гидравлические устройства и тепловые установки в производстве. Знать: •основные законы гидростатики, кинематики и динамики движущихся потоков; •особенности движения жидкостей и газов по трубам (трубопроводам); •основные положения теории подобия гидродинамических и теплообменных процессов; •основные законы термодинамики; •характеристики термодинамических процессов и тепломассообмена; •принципы работы гидравлических машин и систем, их применение; •виды и характеристики насосов и вентиляторов; •принципы работы теплообменных аппаратов, их применение.</p>	<p>Устные опросы, практическая работа, самостоятельные</p>