

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Наименование дисциплины**

Теплотехника

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По специальности**

20.05.01 «Пожарная безопасность»

*(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС ВО)*

**Направленность (профиль)**

Пожарная безопасность

*(указывается наименование специализации в соответствии с ОПОП)*

**Кафедра**

«Пожарная безопасность и водопользование»

Квалификация выпускника *специалист*

Астрахань - 2021

**Разработчик:**

старший преподаватель кафедры

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

/ И.С. Просвирина /

И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «*Пожарная безопасность и водопользование*» протокол № 8 от 20.04.2021 г.

И.о. заведующего кафедрой

  
(подпись)

/Ю.А. Аляутдинова /

И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКС «*Пожарная безопасность*» направленность (профиль) «*Пожарная безопасность*»

  
(подпись)

/ О.М. Шиккульская /

И. О. Ф.

Начальник УМУ

  
(подпись)

/Аксютина И.В./

И. О. Ф.

Специалист УМУ

  
(подпись)

/ Кильмухамедова Э.Э. /

И. О. Ф.

Начальник УИТ

  
(подпись)

/ Пригаро С.В. /

И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой

  
(подпись)

/ Хайдикешова Р.С. /

И. О. Ф.

## Содержание:

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающегося (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	8
5.2.3. Содержание практических занятий	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.2.5. Темы контрольных работ	10
5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
7. Образовательные технологии	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	14
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	14
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	15

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Теплотехника» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность».

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

**ОПК – 3** - Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук;

**ОПК – 4** - Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, защитой окружающей среды;

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

#### **знать:**

- современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда (ОПК-4);

- теорию и методы фундаментальных наук (ОПК-3).

#### **уметь:**

- учитывать современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности (ОПК-4);

- решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук (ОПК-3).

#### **Иметь навыки:**

- решения типовых задачи в профессиональной области (ОПК-4);

- решения прикладных профессиональных задач на основе теории и методов фундаментальных наук (ОПК-3).

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета

Дисциплина Б1.О.14 «Теплотехника» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)», обязательной части.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Физика».

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	5 семестр – 3 з.е. <b>всего - 3 з.е.</b>	5 семестр – 3 з.е. <b>всего - 3 з.е.</b>
Лекции (Л)	5 семестр – 18 часов <b>всего - 18 часов</b>	5 семестр – 4 часа <b>всего - 4 часа</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	5 семестр – 18 часов <b>всего - 18 часов</b>	5 семестр – 4 часа <b>всего - 4 часа</b>

Практические занятия (ПЗ)	5 семестр – 16 часов <b>всего - 16 часов</b>	5 семестр – 4 часа <b>всего - 4 часа</b>
Самостоятельная работа (СР)	5 семестр – 56 часов <b>всего - 56 часов</b>	5 семестр – 96 часов <b>всего - 96 часов</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа	семестр – 5	семестр – 5
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	семестр – 5	семестр – 5
Зачет	<i>учебным планом</i> <b>не предусмотрены</b>	<i>учебным планом</i> <b>не предусмотрены</b>
Зачёт с оценкой	<i>учебным планом</i> <b>не предусмотрены</b>	<i>учебным планом</i> <b>не предусмотрены</b>
Курсовая работа	<i>учебным планом</i> <b>не предусмотрены</b>	<i>учебным планом</i> <b>не предусмотрены</b>
Курсового проект	<i>учебным планом</i> <b>не предусмотрены</b>	<i>учебным планом</i> <b>не предусмотрены</b>

**5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)**

**5.1.1. Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма про- межуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Термодинамика	36	5	6	8	6	16	Контрольная работа Экзамен
2.	Раздел 2. Теория тепломассобмена	72	5	12	10	10	40	
<b>Итого:</b>		<b>108</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>56</b>	

**5.1.2. Заочная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма про- межуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Термодинамика	36	5	2	2	2	30	Контрольная работа Экзамен
2.	Раздел 2. Теория тепломассобмена	72	5	2	2	2	66	
<b>Итого:</b>		<b>108</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>96</b>	

## 5.2.Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1.Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Термодинамика	Значение теплотехнических знаний для сотрудников пожарной охраны. Место и роль курса в общей системе подготовки специалистов для органов и подразделений пожарной охраны. Основные понятия и определения. Смеси рабочих тел. Теплоемкость. Термодинамика потоков. Законы термодинамики. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств. Реальные газы и пары. Фазовые переходы. Химическая термодинамика.
2	Раздел 2. Теория тепло-массобмена	Основные понятия и определения теории теплообмена. Теплопроводность. Конвективный теплообмен. Излучение. Теплопередача. Интенсификация теплопередачи. Основы массобмена. Теплообменные устройства.

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Термодинамика	Первый закон термодинамики в приложении к решению одного из видов технических задач. Определение параметров влажного воздуха. Исследование процесса истечения воздуха через суживающееся сопло
2.	Раздел 2. Теория тепло-массобмена	Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционного материала. Теплоотдача вертикального цилиндра при естественной конвекции. Исследование процессов теплообмена на горизонтальном трубопроводе.

### 5.2.3.Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Термодинамика	Входное тестирование по дисциплине. Выбор основных параметров теплотехнических материалов. Расчёт скорости истечения и расхода газов и паров. Расчёт цикла двигателя внутреннего сгорания (ДВС).
2	Раздел 2. Теория тепло-массобмена	Расчет задач по стационарной теплопроводности. Расчет задач по нестационарной теплопроводности. Вынужденная конвекция. Свободная конвекция. Конструктивный расчет теплообменного аппарата. Поверочный расчёт теплообменного аппарата. Термодинамика пожара в помещении. Определение безопасного расстояния между объектами по условиям пожарной безопасности

#### 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

##### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Термодинамика	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным работам Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию по дисциплине Подготовка к экзамену	[1]- [9], [10], [11], [13], [14].
2	Раздел 2. Теория тепло-массообмена	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным работам Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию по дисциплине Подготовка к экзамену	[2]- [6], [10], [11], [13], [14].

##### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Термодинамика	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным работам Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию по дисциплине Подготовка к экзамену	[1]- [9], [10], [11], [13], [14].
2	Раздел 2. Теория тепло-массообмена	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным работам Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию по дисциплине Подготовка к экзамену	[2]- [6], [10], [11], [13], [14].

#### 5.2.5. Темы контрольных работ

Контрольная работа №1 «Решение задач по теплотехнике»

#### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

*Учебным планом не предусмотрено*

### 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

#### Организация деятельности студента

##### Лекция

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

##### Практическое занятие



Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

### **Лабораторное занятие**

Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ

### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим и лабораторным занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки к практическим и лабораторным занятиям устных докладов (сообщений);
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

### **Контрольная работа**

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.

### **Подготовка к экзамену**

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение учебного года (семестра);
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

## **7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Теплотехника».

### **Традиционные образовательные технологии**

Дисциплина «Теплотехника» проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущенно).

ственно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «Теплотехника» с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «Теплотехника» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация -представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Теплотехника» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе. Работа в малой группе — неотъемлемая часть многих интерактивных методов, например таких, как мозаика, дебаты, общественные слушания, почти все виды имитаций и др.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### ***а) основная учебная литература:***

1. Мирам А.О. Техническая термодинамика. Тепломассообмен. Учебник. Москва. АСВ. 2016.
2. Шатров М.Г. Сборник задач по теплотехнике. Москва. Издательский центр «Академия». 2012.
3. Шатров М.Г. Теплотехника. Учебник. Москва. Издательский центр «Академия». 2012.
4. Соколов Б.А. Основы теплотехники. Теплотехнический контроль и автоматика котлов. Учебник. Москва. Издательский центр «Академия». 2013.
5. Боровков В.М. Теплотехническое оборудование. Москва. Академия. 2013.
6. Луканин В.Н. Теплотехника. Москва. Высшая школа. 2006.
7. Кудинов В.А. Техническая термодинамика. Учебное пособие. Москва. Высшая школа. 2000
8. Кудинов И.В., Стефанюк Е.В. Теоретические основы теплотехники: учебное пособие, Ч. I. Термодинамика Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013, 172 стр. [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=256110&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=256110&sr=1) [Дата обращения 24.08.2017 г.]
9. Баранов Е. Ф. Пожарная безопасность: учебное пособие, Москва: Альтаир, МГАВТ, 2008, 128 с. [электронный ресурс] [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=430069&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=430069&sr=1) [Дата обращения 24.08.2017 г.]

**б) дополнительная литература:**

10. Гдалев А.В. Теплотехника. Конспект лекций. Москва. Эксмо. 2008.  
11. Никитин В.А. Лекции по теплотехнике: конспект лекций. Оренбург: ОГУ, 2011. 532 стр. [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=259242&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259242&sr=1) [Дата обращения 24.08.2017 г.]  
12. Собурь С.В. Пожарная безопасность. Москва: ПожКнига, 2013. 5-е изд., с изм., 240 с.  
[электронный ресурс] [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=236600&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=236600&sr=1)  
[Дата обращения 24.08.2017 г.]

**в) перечень учебно-методического обеспечения:**

13. Цымбалюк Ю.В.. Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Теплотехника», 2015 г., 32 с., Издание АИСИ. <http://edu.aucu.ru>  
14. Методические указания по выполнению лабораторных работ «Виртуальный лабораторный комплекс «Теплотехника».

**г) перечень онлайн-курсов:**

15. Онлайн курс «Теплотехника» [https://vk.com/video/playlist/-140355142\\_144](https://vk.com/video/playlist/-140355142_144)

**8.2 Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. 7-Zip
2. Office 365
3. Adobe Acrobat Reader DC .
4. Internet Explorer.
5. Apache Open Office.
6. Google Chrome
7. VLC media player
8. Azure Dev Tools for Teaching
9. Kaspersky Endpoint Security

**8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины**

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета:  
(<http://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>)
2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека»  
(<https://biblioclub.ru/>)
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru))
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>)
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www1.fips.ru/>)
7. Патентная база USPTO (<http://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>)

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий:	<b>№301</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

	414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова,2/29/2, аудитории №301, №202, №303, №201	<p align="center"><b>№202</b></p> Комплект учебной мебели Комплект переносных измерительных приборов в составе: тепловизор Control IR-cam 2, определитель точки росы Elkometr 319, ультразвуковой толщиномер АКС А1209, анемометр АТЕ -1033 АКТАКОМ, инфракрасный термометр DT-8863 Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		<p align="center"><b>№303</b></p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		<p align="center"><b>№201</b></p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещение для самостоятельной работы:  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитория № 201, 203.  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, библиотека, читальный зал.	<p align="center"><b>№201</b></p> Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		<p align="center"><b>№203</b></p> Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		<p align="center"><b>библиотека, читальный зал</b></p> Комплект учебной мебели. Компьютеры – 4 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

## 10. Особенности организации обучения по дисциплине «Теплотехника» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Теплотехника» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине**  
**«Пожарная техника»**  
**ОПОП ВО по специальности**  
**20.05.01 «Теплотехника»**  
**по программе специалитета**

Павлом Михайловичем Руковишниковым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине *«Теплотехника»* ОПОП ВО по специальности **20.05.01 «Пожарная безопасность»**, по программе *специалитета*, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре *«Инженерные системы и экология»* (разработчик – старший преподаватель *Ирина Сергеевна Просвирина*).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины *«Теплотехника»* (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности **20.05.01 «Пожарная безопасность»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г., №851 и зарегистрированного в Минюсте России 17 сентября 2015 г., №38916.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к *базовой* части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности **20.05.01 «Пожарная безопасность»**.

В соответствии с Программой за дисциплиной *«Пожарная безопасность в строительстве»* закреплены **2 компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, владеть* соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина *«Теплотехника»* взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по специальности **20.05.01 «Пожарная безопасность»** и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний *специалиста*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *экзамена, контрольной работы*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО специальности **20.05.01 «Пожарная безопасность»**.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО специальности **20.05.01 «Пожарная безопасность»** и специфике дисциплины *«Теплотехника»* и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы специальности **20.05.01 «Пожарная безопасность»** разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине *«Теплотехника»* предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой *«Инженерные системы*

*и экология»* материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данной специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Теплотехника» представлены: вопросами к экзамену, вопросами к тесту, заданием к контрольной работе, заданием к лабораторным работам.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «*Теплотехника*» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «*Теплотехника*» ОПОП ВО по специальности **20.05.01 «Пожарная безопасность»**, по программе *специалитета*, разработанная *старшим преподавателем Ириной Сергеевной Просвириной* соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов специальности **20.05.01 «Пожарная безопасность»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
Руководитель ОП Веза Астрахань



/ П.М. Руковишников /  
И. О. Ф.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы**  
**по дисциплине «Теплотехника»**  
**ОПОП ВО по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность»**  
**по программе специалитета**

Юлией Амировой Аляутдиновой (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине *«Теплотехника»* ОПОП ВО по специальности **20.05.01 «Пожарная безопасность»**, по программе *специалитета*, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре *«Инженерные системы и экология»* (разработчик – старший преподаватель *Ирина Сергеевна Просвирина*).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины *«Теплотехника»* (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности **20.05.01 «Пожарная безопасность»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г., №851 и зарегистрированного в Минюсте России 17 сентября 2015 г., №38916.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к *базовой* части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности **20.05.01 «Пожарная безопасность»**.

В соответствии с Программой за дисциплиной *«Пожарная безопасность в строительстве»* закреплены **2 компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, владеть* соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина *«Теплотехника»* взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по специальности **20.05.01 «Пожарная безопасность»** и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний *специалиста*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *экзамена, контрольной работы*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО специальности **20.05.01 «Пожарная безопасность»**.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО специальности **20.05.01 «Пожарная безопасность»** и специфике дисциплины *«Теплотехника»* и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы специальности **20.05.01 «Пожарная безопасность»** разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине *«Теплотехника»* предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой *«Инженерные системы*

*и экология»* материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данной специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Теплотехника» представлены: вопросами к экзамену, вопросами к тесту, заданием к контрольной работе, заданием к лабораторным работам.

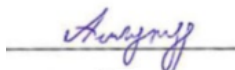
Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «*Теплотехника*» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «*Теплотехника*» ОПОП ВО по специальности **20.05.01 «Пожарная безопасность»**, по программе *специалитета*, разработанная *старшим преподавателем Ириной Сергеевной Просвириной* соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов специальности **20.05.01 «Пожарная безопасность»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

К.т.н., доцент кафедры ИСЭ



/Аляутдинова Ю.А./  
И. О. Ф.



## Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Теплотехника»  
по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность»,  
специализация «Пожарная безопасность»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы

Форма промежуточной аттестации: экзамен, контрольная работа.

Целью учебной дисциплины «Теплотехника» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность»

Учебная дисциплина «Теплотехника» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», обязательной части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Физика».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Термодинамика

Раздел 2. Теория тепломассобмена

И.о. заведующего кафедрой



/Аляутдинова Ю.А./  
И. О. Ф.

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор



Е.В. Богдалова /  
И. О. Ф.

2021 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

Наименование дисциплины Теплотехника

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

По специальности

20.05.01 «Пожарная безопасность»

*(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС ВО)*

Направленность (профиль)

Пожарная безопасность

*(указывается наименование специализации в соответствии с ОПОП)*

Кафедра

«Пожарная безопасность и водопользование»

Квалификация выпускника *специалист*

Астрахань - 2021

**Разработчик:**

старший преподаватель кафедры

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

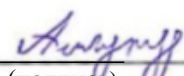
  
(подпись)

/ И.С. Просвирина /

И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры  
«Инженерные системы и экология» протокол № 10 от 15.04.2019 г

И.о. заведующего кафедрой

  
(подпись)

/Ю.А. Аляутдинова /

И. О. Ф.

Начальник УМУ

  
(подпись)

/Аксютина И.В./

И. О. Ф

Специалист УМУ

  
(подпись)

/ Кильмухамедова Э.Э. /

И. О. Ф

Начальник УИТ

  
(подпись)

/ Пригаро С.В. /

И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой

  
(подпись)

/ Хайдикешова Р.С. /

И. О. Ф

## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	9
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	14
4. Приложение 1.	16
Приложение 2.	21
Приложение 3.	23
Приложение 4.	26

## 1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлены в виде отдельного документа

### 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции N	Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1РПД)		Формы контроля с конкретизацией задания
		2	3	
1	2	4	5	13
<b>ОПК-4</b> - Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, защитой окружающей среды	Знать:			
	современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда	X		Контрольная работа (задача 1, 7) Экзамен (вопросы 1-4)
	Уметь:			
	учитывать современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности		X	Контрольная работа (задача 2, 8) Экзамен (вопросы 5-6) Защита лабораторной работы (вопрос 1)
Иметь навыки:	решения типовых задачи в профессиональной области	X	X	Контрольная работа (задача 3,9) Экзамен (вопросы 7-14) Защита лабораторной работы (вопросы 2-3)
<b>ОПК-3</b> - Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической	Знать:			
	теорию и методы фундаментальных наук	X		Контрольная работа (задача 4,10) Экзамен (вопросы 15-18) Защита лабораторной работы (вопрос 4)
	Уметь:			

безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук	решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук		X	Контрольная работа (задача 5) Экзамен (вопросы 19-23) Защита лабораторной работы (вопрос 5)
	Иметь навыки:			
	решения прикладных профессиональных задач на основе теории и методов фундаментальных наук	X	X	Контрольная работа (задача 6) Экзамен (вопросы 24-29) Защита лабораторной работы (вопросы 6-7)

## 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

**1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
<b>ОПК-4</b> - Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, защитой окружающей среды	<b>Знает:</b> (ОПК-4) современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда	Обучающийся не знает современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда	Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда	Обучающийся знает современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>Умеет:</b> (ОПК-4) учитывать современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности	Не умеет учитывать современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности	В целом успешное, но не системное умение учитывать современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение учитывать современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности	Сформированное умение учитывать современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности
	<b>Имеет навыки:</b> (ОПК-4) решения типовых задачи в профессиональной области	Обучающийся не имеет навыков решения типовых задачи в профессиональной области	В целом успешное, но не системное умение навыков решения типовых задачи в профессиональной области	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков решения типовых задачи в	Успешное и системное умение навыков решения типовых задачи в профессиональной области



				профессиональной области	
<b>ОПК-3</b> - Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук	<b>Знает:</b> (ОПК-3) теорию и методы фундаментальных наук	Обучающийся не знает теорию и методы фундаментальных наук	Обучающийся не знает теорию и методы фундаментальных наук, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся знает теорию и методы фундаментальных наук, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся твердо знает теорию и методы фундаментальных наук
	<b>Умеет:</b> (ОПК-3) решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук	Не умеет решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук	В целом успешное, но не системное решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук	Умеет решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук
	<b>Имеет навыки:</b> (ОПК-3) решения прикладных профессиональных задач на основе теории и методов фундаментальных наук	Обучающийся не имеет навыков решения прикладных профессиональных задач на основе теории и методов фундаментальных наук	В целом успешное, но не системное имеет навыков решения прикладных профессиональных задач на основе теории и методов фундаментальных наук	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков решения прикладных профессиональных задач на основе теории и методов фундаментальных наук	Успешное и системное умение навыков решения прикладных профессиональных задач на основе теории и методов фундаментальных наук

### 1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**2.1. Экзамен**

*а) типовые вопросы (Приложение 1):*

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

<b>№</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки</b>
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, по- ательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно рас- ются причинно-следственные связи между явлениями и собы- Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубо- ния базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизи- и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты ис- ются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уве- Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и ями. Демонстрируется умение анализировать материал, од- е все выводы носят аргументированный и доказательный ха- Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. ся упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых Неполно раскрываются причинно-следственные связи между ями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания а, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруд- выводами. Допускаются нарушения норм литературной
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не пред- ет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскры- причинно-следственные связи между явлениями и событи- е проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на допол- ные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения итературной речи.

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:**

**2.2. Контрольная работа**

*а) типовой комплект заданий для контрольной работы (Приложение 4):*

*б) критерии оценивания*

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил 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, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

**2.5. Тест**

*а) типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 5)*

*типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 6)*

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

п/п	Оценка	Критерии оценки
	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

## 2. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

### Перечень и характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Форма учета
1.	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	Контрольная работа	Раз в семестр, до и в процессе изучения дисциплины	зачтено/незачтено	журнал регистрации контрольных работ
3.	Тест	По окончании изучения раздела дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	журнал успеваемости преподавателя
4.	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь. журнал успеваемости преподавателя

### Типовые вопросы и экзамену

#### *Знать (ОПК-4)*

1. Значение теплотехнических знаний для сотрудников пожарной охраны.
2. Основные понятия и определения.
3. Вынужденная конвекция.
4. Свободная конвекция.

#### *Уметь (ОПК-4)*

5. Топливо и основы горения.
6. Теплогенерирующие устройства, холодильная и криогенная техника.

#### *Владеть (ОПК-4)*

7. Законы термодинамики.
8. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств.
9. Реальные газы и пары.
10. Фазовые переходы
11. Химическая термодинамика
12. Расчёт скорости истечения и расхода газов и паров.
13. Расчёт цикла двигателя внутреннего сгорания (ДВС).
14. Определение безопасного расстояния между объектами по условиям пожарной безопасности.

#### *Знать (ОПК-3)*

15. Смеси рабочих тел.
16. Теплоемкость.
17. Термодинамика потоков.
18. Основные понятия и определения теории теплообмена.

#### *Уметь (ОПК-3)*

19. Конвективный теплообмен.
20. Излучение.
21. Теплопередача.
22. Основы массообмена.
23. Теплообменные устройства.

#### *Владеть (ОПК-3)*

24. Теплопроводность.
25. Интенсификация теплопередачи.
26. Применение теплоты в пожарной охране и охрана окружающей среды.
27. Основы энергосбережения и основы направления экономии энергоресурсов.
28. Вторичные энергетические ресурсы.
29. Выбор основных параметров теплотехнических материалов.

**Типовые задания к контрольной работе**

Задача №1 Расчёт скорости истечения и расхода газов и паров

Задача №2 Расчёт цикла двигателя внутреннего сгорания (ДВС)

Задача №3 Стационарная теплопроводность

Задача №4 Нестационарная теплопроводность

Задача №5 Вынужденная конвекция

Задача №6 Свободная конвекция

Задача №7 Определение безопасного расстояния между объектами по условиям пожарной безопасности

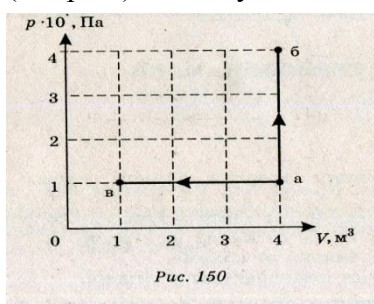
Задача №8 Конструктивный расчет теплообменного аппарата

Задача №9 Проверочный расчёт теплообменного аппарата

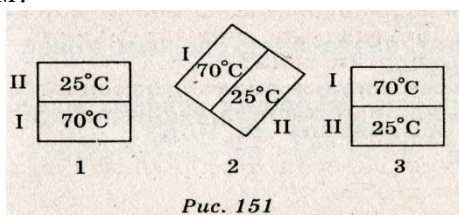
Задача №10 Термодинамика пожара в помещении

**Типовой комплект заданий для входного тестирования**

1. Внутренняя энергия данной массы реального газа...
  - А. Не зависит ни от температуры, ни от объема.
  - Б. Не зависит ни от каких факторов.
  - В. Зависит только от объема.
  - Г. Зависит от температуры и объема.
2. Внутреннюю энергию системы можно изменить (выберите наиболее точное продолжение фразы...
  - А.. Только путем совершения работы.
  - Б. Только путем теплопередачи.
  - В. Путем совершения работы и теплопередачи.
  - Г. Среди ответов нет правильного.
3. В процессе плавления твердого тела подводимое тепло идет на разрыв межатомных (межмолекулярных) связей и разрушение дальнего порядка в кристаллах. Происходит ли при плавлении изменение внутренней энергии тела?
  - А. Внутренняя энергия тела не изменяется.
  - Б. Внутренняя энергия тела увеличивается.
  - В. Внутренняя энергия тела уменьшается.
  - Г. Внутренняя энергия тела иногда увеличивается, иногда уменьшается.
4. Какой тепловой процесс изменения состояния газа происходит без теплообмена?
  - А. Изобарный.
  - Б. Изохорный.
  - В. Изотермический.
  - Г. Адиабатный.
5. Идеальный газ переводится из одного состояния в другое двумя способами: а—б и а—в (см. рис.). Какому состоянию соответствует наибольшая температура?
  - А. а.
  - Б. б.
  - В. в.
  - Г. а и в.



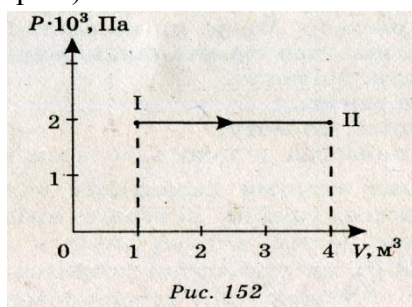
6. Два одинаковых твердых тела, имеющих различные температуры, привели в соприкосновение так, показано на рис. Какое из перечисленных ниже утверждений является верным?



- А. Теплопередача осуществляется только в положении 1 от тела I к телу II.
- Б. Теплопередача осуществляется только в положении 2 от тела II к телу I.
- В. Теплопередача осуществляется только в положении 3 от тела II к телу I.
- Г. При любом положении тел теплопередача осуществляется от тела I к телу II.

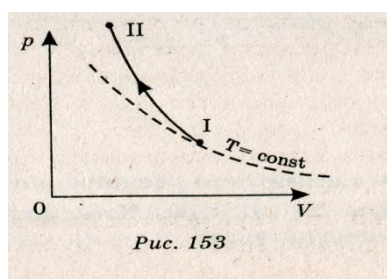


7. Чему равна работа, совершенная газом при переходе его из состояния I в состояние II (см. рис.)?



- А. 8 кДж.
- Б. 6 кДж.
- В. 6 Дж.
- Г. 8 мДж.

8. Внутренняя энергия идеального газа при адиабатном процессе, график которого представлен на рис.

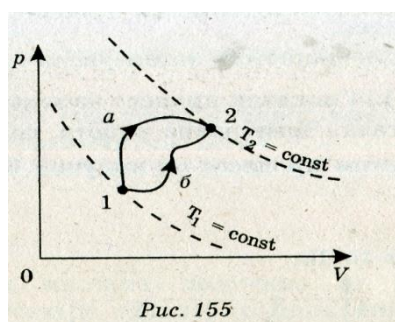


- а. Не изменяется.
- Б. Увеличивается.
- В. Уменьшается.
- Г. Сначала уменьшается, затем увеличивается

9. Водород и гелий равной массы, взятые при одинаковых давлениях, нагревают на 20 К. Одинаковая ли работа совершается при этом?

- А. Работа, совершенная водородом, в 2 раза больше.
- Б. Работа, совершенная гелием, в 2 раза больше.
- В. Совершаются равные работы.
- Г. По условию задачи невозможно сравнить работы, совершенные газами.

10. Идеальный газ переводится из первого состояния во второе двумя способами: 1—а—2 и 1—б—2. В каком случае газу передано большее количество теплоты?



- А. 1—а—2.
- Б. 1—б—2.
- В. В обоих случаях передается одинаковое количество теплоты.
- Г. По условию задачи невозможно сравнить переданное газу тепло.

11. В процессе адиабатного расширения газ совершает работу, равную  $3 \cdot 10^{10}$  Дж. Чему равно изменение внутренней энергии газа?

- А. 0.
- Б.  $3 \cdot 10^{10}$  Дж.
- В.  $-3 \cdot 10^{10}$  Дж.
- Г. Изменение внутренней энергии может принимать любое значение.

12. Какую работу совершил водород массой 2 кг при изобарном нагревании на 10 К?

- А. = 83 кДж.

- Б. = 83 Дж.
- В. 0.
- Г. = 125 кДж.

13. Тепловая машина получила от нагревателя 0,4 МДж теплоты и отдала холодильнику 0,1 МДж теплоты. Чему равен КПД такой тепловой машины?

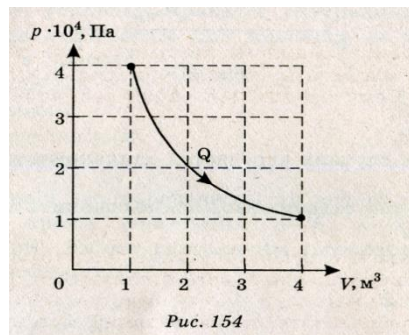
- А. 100%.
- Б. > 100%.
- В. 75%.
- Г. 25%

Часть Б

14. В стакан с водой опустили кристаллы марганцовки. Через некоторое время получился равномерно окрашенный раствор. Могут ли из раствора самопроизвольно образоваться кристаллики марганцовки?

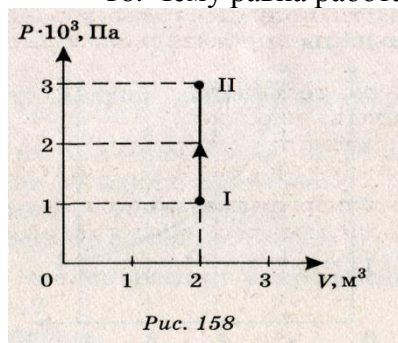
- А. Если нагреть, то могут.
- Б. Никогда не могут.
- В. Если охладить, то могут.
- Г. Могут, если быстро охладить, а затем нагреть.

15. На рис. показан процесс изменения состояния идеального газа. Чему равна работа, совершенная газом, если в этом процессе он получил  $6 \cdot 10^5$  Дж теплоты?



- А. 0.
- Б.  $-6 \cdot 10^5$  Дж.
- В.  $6 \cdot 10^5$  Дж.
- Г.  $3 \cdot 10^4$  Дж.

16. Чему равна работа, совершенная газом при переходе его из состояния I в состояние II (см. рис.)?



- А. 4 кДж.
- Б. 6 кДж.
- В. 0.
- Г. Работа может принимать любое значение.

8. Чему равна внутренняя энергия 1 моль одноатомного идеального газа, находящегося при температуре 27 °С?

- А. 0
- Б. 3740 Дж.
- В. 7479 Дж.
- Г. 2493 Дж.

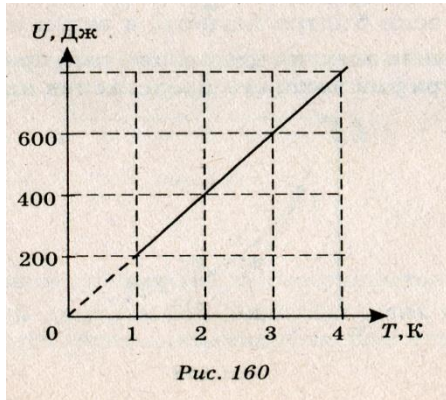
17. Газ получил 500 Дж теплоты. При этом его внутренняя энергия увеличилась на 300 Дж. Чему равна работа, совершенная газом?

- А. 200 Дж.
- Б. 800 Дж.

В. 0.

Г. 500 Дж.

18. Какое значение КПД может иметь идеальная тепловая машина с температурой нагревателя  $527^\circ\text{C}$  и температурой холодильника  $-27^\circ\text{C}$ ?



А. 100%.

Б.  $> 100\%$ .

В.  $= 95\%$ .

Г.  $= 63\%$ .

Часть Б

19. Если в стакан с водой опустить кусочек сахара и размешать, то получится раствор сахара. Может ли из раствора самопроизвольно образоваться кусочек сахара?

А. Если нагреть, то может.

Б. Если охладить, то может.

В. Никогда не может.

Г. Может, если быстро нагреть, а затем охладить.

20. В процессе изохорного нагревания газ получил 15 МДж теплоты. Чему равно изменение внутренней энергии газа?

А. 15 МДж.

Б. -15 МДж.

В. 0.

Г. Определенно ответить нельзя.

### Типовой комплект заданий для итогового тестирования

#### Уметь (ОПК-4)

1. Дать определение:  
Термодинамика – ... ..  
(наОПКа, изучающая самые разнообразные явления природы, сопровождающиеся передачей или превращениями энергии в различных физических, химических, механических и других процессах).
2. Вставить пропущенное: При постоянной температуре удельные объёмы данного газа, обратно пропорциональны его абсолютным давлениям – это .....  
(закон Бойля-Мариотта)
3. Дать определение: Термодинамическая система это - .....  
(такая равновесная система, которая способна обмениваться с другими телами энергией и веществом)
4. Дополнить: Параметры состояния:  
а).....; б).....; в)....; г).....; д).....;  
(а) масса; б) сила; в) плотность вещества; г) давление; д) температура)
5. Обобщить:
  1. техническая термодинамика,
  2. химическая термодинамика,
  3. общая термодинамика,
 (прикладные курсы термодинамики)
6. Выбрать правильный ответ:  
Различают теплоёмкость:  
а) массовая; б) объёмная; в) идеальная;  
г) удельная; д) мольная; е) истинная.  
(а), б), г), д), е))
7. Обобщить:
  1. изохорный процесс,
  2. изобарный процесс,
  3. изотермический процесс,
  4. адиабатный процесс.
 (термодинамические процессы изменения состояния)
8. Выбрать правильный ответ:  
Рабочим телом цикла называют:  
а) вещество, за счёт изменения состояния которого получают работу;  
б); вещество, за счёт изменения состояния которого не получают работу;  
(а)
9. Закончить:  
Этот закон термодинамики утверждает, что невозможен процесс, в результате которого теплота полностью превращается в .....  
(работу)
10. Выбрать правильный ответ:  
Уравнение определения мольной теплоёмкости –

$$1. \quad c_{zm} = \frac{q}{(t_2 - t_1)} ;$$

$$2. \quad C_{zm} = \mu \cdot c_{zm}$$

11. Закончить: Количество теплоты, необходимое для нагрева единицы массы вещества на  $1^{\circ}\text{C}$  – это .....

(мольная теплоёмкость)

12. Соотнести:

I. круговые а) обратимый;

II. термодинамический б) изохорный;

в) адиабатный;

г) необратимый;

д) изобарный.

I. а), г)

II. б), в), д).

13. Составить из слов определение:

Принцип эквивалентности – .....

1. взаимные 7. характеризует

2. теплоты 8. работы

3. являющихся 9. основными

4. формами 10. передачи

5. энергии 11. телами

6. между 12. превращения

(Принцип эквивалентности - характеризует взаимные превращения теплоты и работы, являющихся основными формами передачи энергии между телами)

14. Соотнести:

Уравнение первого начала термодинамики:

а)  $\Delta U = Q_{1,2} - L_{1,2}$

в)  $Q_{1,2} = A \cdot L_{1,2}$

г);  $\delta \cdot Q = dU + \delta L$

(а)

15. Решить задачу:

Определить удельную газовую постоянную смеси, состоящей из  $V_{\text{N}_2} = 0,35$  м<sup>3</sup> и  $V_{\text{O}_2} = 0,15$  м<sup>3</sup>, а также давление компонентов смеси  $P_{\text{см}} = 0,1$  МПа.

16. Дать определение:

Рабочее тело – это .....

тело посредством, которого производится взаимное превращение теплоты и работы

17. Вставить пропущенное:

при постоянном давлении удельные объёмы газа прямопропорциональны его абсолютным температурам .....

(закон Гей-Люссака)

18. Дать определение:

Идеальным газам называют - .....

газ, в котором отсутствуют силы взаимодействия между молекулами, а сами молекулы имеющие массу, рассматриваются как материальные точки, не имеющие объёма.

19. Дополнить:

Термодинамические системы бывают:

а) изолированные;

б) .....

в) .....

б) неизолированные;

в) полуизолированные.

20. Обобщить:

1. закон Бойля-Мариотта,

2. закон Гей-Люссака,

3. Закон Шарля;

4. закон Авогадро.

(законы идеальных газов)

21. Выбрать правильный ответ:

Уравнение Менделеева-Клапейрона:

а)  $P \cdot V = G \cdot R \cdot T$ ; б)  $P \cdot V = R \cdot T$ ; в)  $P \cdot V = \mu R \cdot T$ .

(а)

22. Обобщить:

1. удельная;

2. объёмная;

3. массовая.

(виды теплоёмкости)

23. Выбрать правильный ответ:

Закон Дальтона:

а)  $p_i \cdot V = G_i \cdot R \cdot T$ ;

б)  $p_m \cdot V = G \cdot \overline{R} \cdot T$ ;

в)  $p_i = r_i \cdot p$ .

(в)

24. Закончить:

Каждый компонент смеси имеет температуру, равную .....

Каждый компонент смеси имеет температуру, равную температуре смеси.

25. Выбрать правильный ответ:

Энтальпия определяется по формуле:.....

1.  $p = p_0 + \rho g h$ ;

2.  $H = U + p \cdot V$ ;

3.  $h = H/G$

(2)

26. Закончить:

Процессы при совершении которых в прямом и обратном направлении термодинамическая система возвращается в исходное состояние и при этом в окружающей среде не происходит никаких изменений – это.....

(обратный круговой процесс)

27. Соотнести:

I.  $p \cdot v = \text{const}$  а) закон Авогадро

II.  $\overline{v} = \mu \cdot v$  б) закон Шарля;

в) закон Бойля-Мариотта

I. в)

II. а)

28. Составить из слов определение:

Энтальпия – .....

1. сумма б. определяется

2. внутренней 7. энергии

3. системы 8. произведения

4. давления 9. системы

5. объём 10. на

Энтальпия – как сумма внутренней энергии системы и произведения давления системы на объём.

29. Соотнести:

I.  $Q, A$  а) работа;

II  $\Delta U, L$  б) теплота;

в) внутренняя энергия;

г) коэффициент пропорциональности.

I. б), г)

II. а), в)

30. Решить задачу:

Определить удельный объем кислорода,  $t=20^{\circ}\text{C}$ , давление газа в баллоне  $p=5,1$  МПа, абсолютное давление воздуха в помещении  $p_0=99,08$  кПа.

**Иметь навыки (ОПК-3):**

31. Тепловой двигатель за один цикл получает от нагревателя 100 кДж теплоты и отдает холодильнику 60 кДж. Чему равен КПД этого двигателя (%):

а) 25

б) 40 +

в) 60

32. Каким должно быть отношение масс  $m_1/m_2$  горячей и холодной воды для того, чтобы за счет охлаждения от  $50^{\circ}\text{C}$  до  $30^{\circ}\text{C}$  воды массы  $m_1$ , вода массой  $m_2$  нагрелась от  $20^{\circ}$  до  $30^{\circ}\text{C}$ :

а)  $1/2$  +

б) 2

в) 4

33. Тепловой двигатель с КПД 50% за один цикл отдает холодильнику 56 кДж теплоты. Какая работа им (кДж) совершается за один цикл:

а) 40

б) 27

в) 56 +

34. Укажите единицу измерения величины, измеряемой произведением  $p\Delta V$ :

а) джоуль +

б) паскаль

в) ватт

35. Какому количеству теплоты (МДж) эквивалентна работа, совершаемая за 1 ч двигателем мощностью 2 кВт:

а) 0,2

б) 3,6

в) 7,2 +

36. Найдите работу, совершаемую двумя молями идеального газа при его изобарном нагревании на  $100^{\circ}\text{C}$  (Дж).  $R=8,3$  Дж/моль $\cdot$ К:

а) 166

б) 1660 +

в) 830

37. При изохорном нагревании на 50 К идеальный газ получил 2 кДж теплоты. Какую работу совершил идеальный газ (Дж):

а) 7

б) 5

в) 0

38. Какой должна быть температура холодильника тепловой машины ( $^{\circ}\text{C}$ ), чтобы максимальное значение КПД равнялось 50%? Температура нагревателя  $327^{\circ}\text{C}$ :

а) 260

б) 27 +

в) 327

39. Температура нагревателя реальной тепловой машины  $227^{\circ}\text{C}$ , холодильника –  $+27^{\circ}\text{C}$ . За один цикл газ получает от нагревателя 64 кДж теплоты, а отдает холодильнику 48 кДж. Определите КПД машины (%):

а) 40

б) 15

- в) 25 +
40. Какой процесс называется изотермическим? Процесс, происходящий:
- при постоянной теплоемкости
  - при постоянной температуре +
  - при постоянном давлении
41. Внутренняя энергия заданной массы  $m$  идеального газа зависит только от:
- температуры +
  - формы сосуда
  - давления
42. В воду температурой  $15^{\circ}\text{C}$  и объемом 2 л опустили неизвестный сплав массой 1 кг и температурой  $90^{\circ}\text{C}$ . В результате теплообмена установилась температура  $20^{\circ}\text{C}$ . Какова удельная теплоемкость сплава (Дж/кг $\cdot$ К), если удельная теплоемкость воды равна 4200 Дж/кг $\cdot$ К:
- 1100
  - 600 +
  - 1300
43. На сколько мегаджоулей отличается внутренняя энергия 2 кг водяного пара при температуре  $100^{\circ}\text{C}$  от внутренней энергии 2 кг воды при этой же температуре?  $L_v=2,3$  МДж/кг:
- на 4,6 МДж больше +
  - на 2,3 МДж меньше
  - на 2,3 МДж больше
44. Сколько льда (кг) растает, если лед массой 5 кг и температурой  $0^{\circ}\text{C}$  опустить в воду массой 10 кг и температурой  $0^{\circ}\text{C}$ :
- 1
  - 10
  - 0 +
45. Взято по одному моллю гелия, неона и аргона при одинаковой температуре. У какого газа внутренняя энергия самая большая:
- у всех газов одинакова +
  - неона и аргона
  - гелия
46. На сколько  $^{\circ}\text{C}$  нужно нагреть 10 млн. т воды, чтобы ее масса увеличилась на 1 г? Удельная теплоемкость воды равна 4200 Дж/кг $\cdot$ К:
- 21,4
  - 2,14 +
  - 41
47. Азот массой 20 кг нагревается при постоянном давлении от  $0^{\circ}$  до  $200^{\circ}\text{C}$ . Оцените, на сколько нанограммов увеличится масса азота? Удельная теплоемкость азота при постоянном давлении равна 1,05 кДж/(кг $\cdot$ К):
- 4,7
  - 470
  - 47 +
48. Какая сила (Н) совершает работу 100 Дж, равномерно перемещая тело на расстояние 40 см, если она действует под углом  $30^{\circ}$  к направлению перемещения:
- 173
  - 289 +
  - 455
49. На тело массой 4 кг, движущееся со скоростью 2 м/с, подействовала сила 10 Н, в результате чего скорость тела увеличилась до 5 м/с. Какую работу (Дж) совершила данная сила:
- 24



б) 34

в) 42 +

50. Какая работа (Дж) совершается при изохорном нагревании одного моля идеального газа на 20 К:

а) 16,62

б) при изохорном процессе работа не совершается +

в) 4,05

**Типовые вопросы лабораторных работ**

**Уметь (ОПК-4)**

1. Первый закон термодинамики в приложение к решению одного из видов технических задач

**Владеть (ОПК-4)**

2. Определение параметров влажного воздуха.
3. Исследование процесса истечения воздуха через суживающееся сопло.

**Знать (ОПК-3)**

4. Теплоотдача вертикального цилиндра при естественной конвекции.

**Уметь (ОПК-3)**

5. Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционного материала.

**Владеть (ОПК-3)**

6. Исследование процессов теплообмена на горизонтальном трубопроводе.
7. Теплоотдача вертикального цилиндра при естественной конвекции.

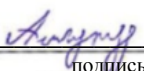
**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Теплотехника»  
(наименование дисциплины)**

**на 2022 - 2023 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Пожарная безопасность и водопользование»,

протокол № 9 от 28.04.2022 г.

И.о. зав. кафедрой  
д.т.н., профессор  
ученая степень, ученое звание

  
\_\_\_\_\_ / Ю.А. Аляутдинова /  
подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины внесены следующие изменения:  
**б) дополнительная учебная литература:**  
8. Ляшков, В. И. Теоретические основы теплотехники: Учеб. пособие для вузов / В.И. Ляшков, 2-е изд., испр. и доп. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2020. – 328 с: ил. - ISBN 978-5-905554-85-8. - Текст : электронный. - URL: <https://www.iprbookshop.ru>


Составители изменений и дополнений:

старший преподаватель  
(занимаемая должность,  
учёная степень, учёное звание)

  
\_\_\_\_\_ / И.С. Просвирина /  
(подпись) И.О.Ф.

Председатель МКС «Пожарная безопасность» направленность (профиль) «Пожарная безопасность»

д.т.н., профессор  
ученая степень, ученое звание

  
\_\_\_\_\_ / О.М. Шиккульская /  
подпись И.О. Фамилия

«28» 04 2022 г.

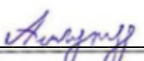
**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Теплотехника»  
(наименование дисциплины)**

**на 2023 - 2024 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Пожарная безопасность и водопользование»,

протокол № 10 от 04.05.2023 г.

И.о. зав. кафедрой  
д.т.н., профессор  
ученая степень, ученое звание

  
\_\_\_\_\_ / Ю.А. Аляутдинова /  
подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины внесены следующие изменения:

**б) дополнительная учебная литература:**

8. Сборник задач по теплотехнике: учебное пособие для аграрных вузов /  
Л. А. Новопашин, Л. В. Денежко, В. А. Скоморохов, В. А. Панков, А. А. Садов. –  
Екатеринбург: Издательство Уральского ГАУ, 2022. – 140 с.

Составители изменений и дополнений:


старший преподаватель  
(занимаемая должность,  
учёная степень, учёное звание)

  
\_\_\_\_\_ /  
(подпись)

/ И.С. Просвирина /  
И.О.Ф.

Председатель МКС «Пожарная безопасность» направленность (профиль) «Пожарная безопасность»

д.т.н., профессор  
ученая степень, ученое звание

  
\_\_\_\_\_ / О.М. Шиккульская /  
подпись И.О. Фамилия

«04» 05 2023 г.