

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

---



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Наименование дисциплины**

Системы кондиционирования воздуха

---

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По направлению подготовки**

08.03.01 "Строительство"

---

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)*

**Направленность (профиль)**

"Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве"

---

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*

**Кафедра**

Инженерные системы и экология

---

Квалификация выпускника *бакалавр*

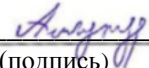
**Разработчики:**

Ст. преподаватель  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

/И.С. Просвирина/  
И. О. Ф.

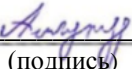
Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 9 от 06.04.2023 г.

И.о. заведующего кафедрой  /Ю.А. Аляутдинова/  
(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**


Председатель МКН


«Строительство»  
направленность (профиль)  
«Инженерные системы жизнеобеспечения  
в строительстве»

 / Ю.А. Аляутдинова /  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ  / И.В. Аксютина /  
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ /  /Е.С. Коваленко/  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ  / С.В. Пригаро /  
(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой  / Р.С.Хайдикешова /  
(подпись) 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 бакалавриата	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
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 обучающихся (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	6
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	7
5.2.1. Содержание лекционных занятий	7
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	7
5.2.3. Содержание практических занятий	8
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
5.2.5. Темы контрольных работ	10
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	10
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
7. Образовательные технологии	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
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	15
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	15

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Системы кондиционирования воздуха» является формирование уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

**ПК-5** - Способность выполнять работы по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

**ПК-6** – Способность обоснование проектных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

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

**ПК-5.1** - Выбор исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

### **знать:**

- состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

### **уметь:**

- проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

### **иметь навыки:**

- выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения.

**ПК-5.2** - Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

### **знать:**

- методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

### **уметь:**

- проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

### **иметь навыки:**

- выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции,

кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

**ПК-5.3** - Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

**знать:**

- методику выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

**уметь:**

- адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

**иметь навыки:**

- выполнения выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

**ПК-5.4** - Выбор компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

**знать:**

- методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

**уметь:**

- выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

**иметь навыки:**

- обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

**ПК-6.2** - Выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

**знать:**

- методы выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов;

**уметь:**

- осуществлять выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов;

**иметь навыки:**

- выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов;

**ПК-6.4** - Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции

**знать:**

- принципы расчета аэродинамических параметров системы вентиляции;

**уметь:**

- определять основные аэродинамические параметры системы вентиляции;

**иметь навыки:**

- расчета аэродинамических параметров системы вентиляции;

**ПК-6.6** - Подготовка текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

**знать:**

- правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

**уметь:**

- подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения;

**иметь навыки:**

- подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения.

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.14 «Системы кондиционирования воздуха» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины», части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Физика», «Теплотехника», «Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции».

### 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>	7 семестр – 3 з.е.; <b>всего – 3 з.е.</b>	7 семестр – 3 з.е.; <b>всего – 3 з.е.</b>
Лекции (Л)	7 семестр – 14 часов; <b>всего - 14 часов</b>	7 семестр – 4 часа; <b>всего - 4 часа</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	7 семестр – 14 часов; <b>всего - 14 часов</b>	7 семестр – 2 часа; <b>всего - 2 часа</b>
Практические занятия (ПЗ)	7 семестр – 14 часов; <b>всего - 14 часов</b>	7 семестр – 4 часа; <b>всего - 4 часа</b>
Самостоятельная работа (СР)	7 семестр – 66 часов; <b>всего - 66 часов</b>	7 семестр – 98 часов; <b>всего - 98 часов</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа	7 семестр	7 семестр
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	7 семестр	7 семестр
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

**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 типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Основные сведения и холодильная машина	54	7	8	6	6	34	Контрольная работа, экзамен
2	Раздел 2. Типы кондиционеров	54	7	6	8	8	32	
<b>Итого:</b>		108		14	14	14	66	

**5.1.2. Очно-заочная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Основные сведения и холодильная машина	54	7	2	2	2	48	Контрольная работа, экзамен
2	Раздел 2. Типы кондиционеров	54	7	2	-	2	50	
<b>Итого:</b>		108		4	2	4	98	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Основные сведения и холодильная машина	Кондиционирование воздуха и его задачи. Классификация. Принципиальная схема системы кондиционирования воздуха. Прямоточная схема для теплого и холодного периодов года. Процессы с рециркуляцией воздуха. Принцип работы холодильной машины. Схема компрессионного цикла охлаждения. Основные элементы холодильной машины. Основные сведения о хладагентах. Работа холодильной машины в режиме теплового насоса. Выбор исходных данных для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции). Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции).
2	Раздел 2. Типы кондиционеров	Проектирование центральных кондиционеров. Классификация. Режимы работы. Основные секции. Конструкция и принцип работы основных секций центрального кондиционера. Проектирование систем с чиллерами и фанкойлами. Общие сведения, состав, принцип работы, область применения. Чиллеры. Насосные станции. Фанкойлы. Тепло-хладоносители. Проектирование крышных и шкафных кондиционеров. Проектирование прецизионных кондиционеров. Проектирование канальных кондиционеров. Проектирование кондиционеров сплит-систем с приточной вентиляцией. Проектирование многозональных систем кондиционирования воздуха. Проектирование VRV, VRF – систем. Состав, принцип работы, область применения. Новые технологии в проектирование систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения. Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием. Выбор компоновочного решения системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции). Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции). Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания. Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов. Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения).



### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Основные сведения и холодильная машина	Расчет поступления теплоты через вертикальное заполнение световых проемов Расчёт форсуночной камеры орошения Расчет поверхностного воздухоохладителя
2	Раздел 2. Типы кондиционеров	Изучение конструкции и принципа работы сплит-системы Изучение конструкции бытового кондиционера

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Основные сведения и холодильная машина	Входное тестирование. Расчет процессов обработки воздуха в i-d диаграмме Расчет тепло-, влаге и газовыделений в помещениях Расчёт процессов обработки воздуха в кондиционере Определение нагрузок на систему кондиционирования воздуха и холодильную машину Расчет компрессионного цикла охлаждения. Определение нагрузок на компрессор, конденсатор, испаритель Подбор кондиционера и холодильной машины. Компоновка кондиционера, обвязка с холодильной машиной
2	Раздел 2. Типы кондиционеров	Принципы проектирования воздушной системы кондиционирования Принципы проектирования водяной системы кондиционирования Принципы проектирования VRV-систем Аэродинамический расчет воздушной системы кондиционирования воздуха с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов Гидравлический расчет водяной системы кондиционирования воздуха с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов

### 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. Основные сведения и холодильная машина	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям Выполнение контрольной работы	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [8]

		Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	
2	Раздел 2. Типы кондиционеров	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1], [2], [3], [4], [5], [7]

### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Основные сведения и холодильная машина	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [8]
2	Раздел 2. Типы кондиционеров	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям Выполнение контрольной работы Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1], [2], [3], [4], [5], [7]

#### 5.2.5. Темы контрольных работ

1. Воздушная система кондиционирования воздуха и холодоснабжения промышленных предприятий.
2. Водяная система кондиционирования воздуха и холодоснабжения промышленных предприятий.
3. Кондиционирование воздуха и холодоснабжения промышленных предприятий на базе сплит-систем.
4. Кондиционирование воздуха и холодоснабжения промышленных предприятий на базе VRV-систем.

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

*Учебным планом не предусмотрены.*

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

Организация деятельности студента
<p><b><u>Лекция</u></b></p> <p>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,</p>

<p>рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p>
<p><b><u>Практическое занятие</u></b>  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.</p>
<p><b><u>Лабораторное занятие</u></b>  Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.</p>
<p><b><u>Контрольная работа</u></b>  Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических и лабораторных 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.</p>
<p><b><u>Самостоятельная работа</u></b>  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.</p> <p>Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– конспектирование (составление тезисов) лекций;</li> <li>– работу со справочной и методической литературой;</li> <li>– работу с нормативными правовыми актами;</li> <li>– участие в тестировании и др.</li> </ul> <p>Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– повторение лекционного материала;</li> <li>– подготовки к практическим занятиям;</li> <li>– изучения учебной и научной литературы;</li> <li>– изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);</li> <li>– подготовки к тестированию и т.д.;</li> <li>– выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.</li> <li>– проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы.</li> </ul>
<p><b><u>Подготовка к экзамену</u></b>  Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельная работа в течение семестра;</li> <li>– непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;</li> <li>– подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.</li> </ul>

## 7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Системы кондиционирования воздуха».

### **Традиционные образовательные технологии**

Дисциплина «Системы кондиционирования воздуха», проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующихся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-

иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий 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.

Лабораторное занятие – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «Системы кондиционирования воздуха» 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 «Системы кондиционирования воздуха» лабораторные и 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.

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

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

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

1. Бодров В. И., Махов Л. М., Троицкая Е. В. «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха производственных зданий сельхозназначения». М.: АСВ, 2014 – 240 с.

2. Штокман Е.А. Вентиляция, кондиционирование и очистка воздуха на предприятии пищевой промышленности/Е.А. Штокман., Шилов В.А., Е.Е. Новгородский, И.И. Саввиди (и др.). - Москва: АСВ, 2001. – 687 с.

3. Свистунов В.М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства: учебник / В.М. Свистунов, Н.К. Пушняков. – 4-е изд. – Санкт-Петербург: Политехника, 2012. – 431 с.: схем., табл., ил.

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=129567](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=129567) (дата общ. 20.09.17)

#### ***б) дополнительная учебная литература:***

5. Кондиционирование воздуха в промышленных, общественных и жилых зданиях/Баркалов Б.В., Карпис Е.Е. М.: Стройиздат, 1982. – 363 с.

6. Зеликов В. В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию. Тепловой и воздушный баланс зданий, М.: Инфра-Инженерия, 2011. – 624 с.

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=144799](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=144799) (дата общ. 22.09.17)

7. Ямлеева Э. У. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: учебно-практическое пособие, Ульяновск: УлГТУ, 2010. – 143 с.

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=363093](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=363093) (дата общ. 22.09.17)

**в) перечень учебно-методического обеспечения**

8. Просвирина И.С. Курс лекций по дисциплине «Кондиционирование воздуха общественных зданий», АГАСУ. 2017– 112 с. <http://moodle.aucu.ru>

**г) перечень онлайн-курсов:**

1. Онлайн курс «Системы кондиционирования воздуха» <https://stroitelstvo.madpo.ru/kholodosnabzhenie-i-konditsionirovanie/>

**д) периодические издания**

1. С.О.К.- Сантехника. Отопление. Кондиционирование. Периодическое издание, 2016-2017 гг.

2. Вентиляция. Отопление. Кондиционирование воздуха. Теплоснабжение и строительная теплофизика. Периодическое издание, 2016-2017 гг.

**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 информацион-ных 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:  414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова,2/29/2, аудитории №301, №202, №303, №201	<p align="center"><b>№301</b></p> <p>Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p align="center"><b>№202</b></p> <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> <p align="center"><b>№303</b></p> <p>Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p align="center"><b>№201</b></p> <p>Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p>
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> <p>Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p align="center"><b>№203</b></p> <p>Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p align="center"><b>библиотека, читальный зал</b></p> <p>Комплект учебной мебели. Компьютеры – 4 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p>

**10 Особенности организации обучения по дисциплине «Системы кондиционирования воздуха» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

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

## Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Системы кондиционирования воздуха»  
по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»,  
направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации: экзамен, контрольная работа

Целью учебной дисциплины «Системы кондиционирования воздуха» является формирование уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина «Системы кондиционирования воздуха» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», части, формируемой участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Теплофизика», «Физика», «Насосы, вентиляторы, компрессоры и насосные станции».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Основные сведения и холодильная машина

Раздел 2. Типы кондиционеров

И.о. заведующего кафедрой



/Аляутдинова Ю.А./  
И. О. Ф.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине**  
**«Системы кондиционирования воздуха»**  
**ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»,**  
**направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в**  
**строительстве» по программе бакалавриата**

Павлом Михайловичем Руковишниковым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Системы кондиционирования воздуха» ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчики – старший преподаватель Просвирина И.С.).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Системы кондиционирования воздуха» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 481 и зарегистрированного в Минюсте России 23.06.2017 № 47139.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Системы кондиционирования воздуха» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

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

Учебная дисциплина «Системы кондиционирования воздуха» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция» 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 бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета. 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 направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и специфике дисциплины «Системы кондиционирования воздуха» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.



Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 08.03.01 «Строительство», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Системы кондиционирования воздуха» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют 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 данному направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Системы кондиционирования воздуха» 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 «Системы кондиционирования воздуха» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Системы кондиционирования воздуха» ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанная старшим преподавателем Просвириной И.С. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве» 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**  
**«Системы кондиционирования воздуха»**  
**ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»,**  
**направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в**  
**строительстве» по программе бакалавриата**

Юлией Амировой Аляутдиновой (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Системы кондиционирования воздуха» ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчики – старший преподаватель Просвирина И.С.).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Системы кондиционирования воздуха» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 481 и зарегистрированного в Минюсте России 23.06.2017 № 47139.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Системы кондиционирования воздуха» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

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

Учебная дисциплина «Системы кондиционирования воздуха» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Теплогасоснабжение и вентиляция» 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 бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета. 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 направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и специфике дисциплины «Системы кондиционирования воздуха» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 08.03.01 «Строительство», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Системы кондиционирования воздуха» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют 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 данному направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Системы кондиционирования воздуха» 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 «Системы кондиционирования воздуха» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Системы кондиционирования воздуха» ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанная старшим преподавателем Просвириной И.С. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
К.т.н., доцент кафедры ИСЭ

  
(подпись)

  
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»)

---



## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

**Наименование дисциплины**

Системы кондиционирования воздуха

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По направлению подготовки**

08.03.01 "Строительство"

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)*

**Направленность (профиль)**

"Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве"

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*

**Кафедра**

Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2023

**Разработчики:**

Ст. преподаватель  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

/И.С. Просвирина/  
И. О. Ф.

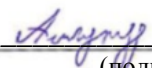
Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 9 от 06.04.2023 г.

И.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ /Ю.А. Аляутдинова/  
(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН

«Строительство»  
направленность (профиль)  
«Инженерные системы жизнеобеспечения  
в строительстве»

  
(подпись) / Ю.А. Аляутдинова /  
И. О. Ф.

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ /И.В. Аксютин /  
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ / \_\_\_\_\_ /Е.С. Коваленко/  
(подпись) 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 программ	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	13
4. Приложение	14

**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 представлен 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.5.1 РПД)		Формы контроля с конкретизацией задания
			1	2	
1	2	3	4	5	9
<b>ПК-5</b> - Способность выполнять работы по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	<b>ПК-5.1</b> - Выбор исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знать:			
		состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X		Экзамен (вопросы 1-6)
		Уметь:			
		проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения		X	Экзамен (вопросы 17-27) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 1-7)
		Иметь навыки:			
		выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	X	Контрольная работа (вопросы 1-3) Защита лабораторной работы (лабораторная работа 1-4)
		Знать:			

	<b>ПК-5.2</b> - Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X		Экзамен (вопросы 1-6)
		Уметь:			
		проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения		X	Экзамен (вопросы 17-27) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 8-14)
		Иметь навыки:			
	выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	X	Контрольная работа (вопросы 4-6) Защита лабораторной работы (лабораторная работа 1-4)	
<b>ПК-5.3</b> - Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов инженерных систем отопления, вентиляции,	Знать:				
	методику выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха,	X		Экзамен (вопросы 17-27)	



	кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения			
		Уметь:			
		адаптировать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения		X	Экзамен (вопросы 7-16) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 8-14)
		Иметь навыки:			
	ПК-5.4 - Выбор компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	выполнения выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	X	Контрольная работа (вопросы 7-10) Защита лабораторной работы (лабораторная работа 1)
		Знать:			
ПК-5.4 - Выбор компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X		Экзамен (вопросы 1-6)	
	Уметь:				
	выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения		X	Экзамен (вопросы 7-16) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 15-20)	

		Иметь навыки: обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	X	Контрольная работа (вопросы 11-13) Защита лабораторной работы (лабораторная работа 1)
	<b>ПК-6.2</b> - Выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	Знать:			
		методы выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	X		Экзамен (вопросы 7-16)
		Уметь:			
		осуществлять выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов		X	Экзамен (вопросы 7-16) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 15-20)
		Иметь навыки: выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на	X	X	Контрольная работа (вопросы 14-28) Защита лабораторной работы (лабораторная работа 1)

		основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов			
<b>ПК-6.4</b> – Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции	Знать:				
	принципы расчета аэродинамических параметров системы вентиляции	X			Экзамен (вопросы 1-6)
	Уметь:				
	определять основные аэродинамические параметры системы вентиляции		X		Экзамен (вопросы 7-16) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 21-27)
	Иметь навыки:				
	расчета аэродинамических параметров системы вентиляции	X	X		Контрольная работа (вопросы 14-19) Защита лабораторной работы (в лабораторная работа 2-4)
<b>ПК-6.6</b> - Подготовка текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знать:				
	правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X			Экзамен (вопросы 1-6)
	Уметь:				
	подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения		X		Экзамен (вопросы 7-16) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 21-27)
	Иметь навыки:				

		подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X	X	Контрольная работа (вопросы 11-13) Защита лабораторной работы (лабораторная работа 1-4)
--	--	---	---	---	--

## 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
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
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

**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
ПК-5 - Способность выполнять работы по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1 - Выбор исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> (ПК-5.1) - состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся имеет знания состава исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает состав исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		<b>Умеет</b> (ПК-5.1) проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Не умеет проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное умение проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы проведения выбора и анализа исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Сформированное умение проводить выбор и анализ исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения

		<b>Имеет навыки</b> (ПК-5.1) выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыков выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное умение навыков выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умения навыков выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Успешное и системное умение навыков выбора исходных данных для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, умение их использовать на практике при решении конкретных задач
	<b>ПК-5.2</b> - Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> (ПК-5.2) методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся имеет знания методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает методику выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, способен анализировать и интерпретировать полученные данные, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		<b>Умеет</b> (ПК-5.2) проводить выбор нормативно-технических и	Не умеет проводить выбор нормативно-тех-	Умеет проводить выбор нормативно-технических	В целом успешное, но содержащее отдельные	Умеет проводить вы-

		нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	нических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, с небольшими затруднениями выполняет самостоятельную работу	пробелы в умении проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
		<b>Имеет навыки</b> (ПК-5.2) выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыков выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное умение навыков выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Успешное и системное умение навыков выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, умение их использовать на практике при решении конкретных задач
	<b>ПК-5.4</b> - Выбор компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха,	<b>Знает</b> (ПК-5.4) методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции,	Обучающийся не знает методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования	Обучающийся имеет знания методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования	Обучающийся твердо знает методы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха,	Успешное и системное владение методами выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования



	теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	вания воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	ния воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
		<b>Умеет</b> (ПК-5.4) выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Не умеет выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	Умеет выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, с небольшими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умение выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Умеет выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
		<b>Имеет навыки</b> (ПК-5.4) обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыков обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но системное умение навыков обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умения навыков обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Успешное и системное умение навыков обработки результатов выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, умение их использовать на практике при решении конкретных задач

<p><b>ПК-6</b> – Способность выполнять обоснование проектных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>ПК-6.2</b> - Выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов</p>	<p><b>Знает</b> (ПК-6.2) методы выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов</p>	<p>Обучающийся не знает методы выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов</p>	<p>Обучающийся имеет знания методов выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала</p>	<p>Обучающийся твердо знает методы выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос</p>	<p>Успешное и системное владение методами выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов</p>
		<p><b>Умеет</b> (ПК-6.2) осуществлять выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов</p>	<p>Не умеет осуществлять выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу</p>	<p>Умеет осуществлять выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов, с небольшими затруднениями выполняет самостоятельную работу</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умение осуществлять выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов</p>	<p>Умеет осуществлять выбор варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов</p>
		<p><b>Имеет навыки</b> (ПК-6.2) выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения</p>	<p>Обучающийся не имеет навыков выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение навыков выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умения навыков выбора варианта систем отопления,</p>	<p>Успешное и системное умение навыков выбора варианта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, во-</p>

		и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	доснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	доснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов, умение их использовать на практике при решении конкретных задач
<b>ПК-6.4</b> - Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции	<b>Знает</b> (ПК-6.4) принципы расчета аэродинамических параметров системы вентиляции	Обучающийся не знает принципы расчета аэродинамических параметров системы вентиляции	Обучающийся имеет знания принципов расчета аэродинамических параметров системы вентиляции, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает принципы расчета аэродинамических параметров системы вентиляции, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Успешное и системное владение принципами расчета аэродинамических параметров системы вентиляции	
	<b>Умеет</b> (ПК-6.4) определять основные аэродинамические параметры системы вентиляции	Не умеет определять основные аэродинамические параметры системы вентиляции, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	Умеет определять основные аэродинамические параметры системы вентиляции, с небольшими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умение определять основные аэродинамические параметры системы вентиляции	Умеет определять основные аэродинамические параметры системы вентиляции	
	<b>Имеет навыки</b> (ПК-6.4) расчета аэродинамических параметров системы вентиляции	Обучающийся не имеет навыков расчета аэродинамических параметров системы вентиляции, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство преду-	В целом успешное, но не системное умение навыков расчета аэродинамических параметров системы вентиляции	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умения навыков расчета аэродинамических параметров системы вентиляции	Успешное и системное умение навыков расчета аэродинамических параметров системы вентиляции, умение их использовать на практике при решении конкретных задач	

			смотренных программой обучения учебных заданий не выполнено			
	<b>ПК-6.6</b> - Подготовка текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> (ПК-6.6) правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не знает правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся имеет знания правил подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Успешное и системное владение методами правила подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
		<b>Умеет</b> (ПК-6.6) подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Не умеет подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	Умеет подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, с небольшими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умение подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Умеет подготавливать текстовую часть проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения
		<b>Имеет навыки</b> (ПК-6.6) подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся не имеет навыков подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения	В целом успешное, но не системное умение навыков подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умения навыков подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения	Успешное и системное умение навыков подготовки текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения

			и водоотведения, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено		тиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	жения и водоотведения, умение их использовать на практике при решении конкретных задач
--	--	--	---	--	--	--

### 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.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:**

**2.2 Контрольная работа**

*а) типовые задания (Приложение 2)*

*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, мест 10 - рода издания, тома, части, параграфа, страницы).

4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	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.

### 2.3 Тест

а) *типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 3)*  
*типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 4)*

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
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
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».

#### 2.4. Защита лабораторной работы

а) типовые задания (Приложение 5)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной работы 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
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов



4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат
---	---------------------	--

### 3. 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 успеваемости и промежуточной аттестации

##### по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых 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, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале и зачтено/незачтено	журнал успеваемости преподавателя
3	Тест	Входное тестирование в начале изучения дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/не зачтено	Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости преподавателя
4	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь. журнал успеваемости преподавателя

### Типовые вопросы к экзамену

**Знать (ПК-5.1), (ПК – 5.2), (ПК-5.3), (ПК-5.4), (ПК-6.2), (ПК-6.4), (ПК-6.6):**

1. Физическая модель влажного воздуха. Парциальное давление водяного пара. Точка росы. Температура мокрого термометра
2. Относительная влажность воздуха. Её влияние на самочувствие людей и технологические процессы.
3. Волосяной гигрометр
4. Аспирационный психрометр
5. Измерение температуры точки росы
6. Энтальпия сухого воздуха.

**Знать (ПК-5.1), (ПК – 5.2), (ПК-5.3), (ПК-5.4), (ПК-6.2), (ПК-6.4), (ПК-6.6):**

7. Энтальпия воды, льда и водяного пара
8. Энтальпия влажного воздуха
9. Диаграмма I-d ("Энтальпия - влагосодержание влажного воздуха"). Определение в диаграмме температуры, температуры точки росы, температуры мокрого термометра, энтальпии, влагосодержания, относительной влажности.
10. Источники поступления в помещение явного тепла. Изменение температуры воздуха в помещении.

**Уметь (ПК-5.1), (ПК – 5.2), (ПК-5.3), (ПК-5.4), (ПК-6.2), (ПК-6.4), (ПК-6.6):**

10. Источники поступления в помещение явного тепла. Изменение температуры воздуха в помещении.
11. Источники поступления водяного пара в помещение. Изменение влагосодержания воздуха в помещении.
12. Понятие о притоке полного тепла. Изменение энтальпии воздуха в помещении.
13. Уклон тепловлажностного процесса. Изображение процесса в диаграмме I-d .
14. Прямая и рассеянная солнечная радиация. Факторы, влияющие на интенсивность солнечной радиации.
15. Выбор исходных данных для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции).
16. Теплопритоки от солнечной радиации через оконные проёмы. Светоотражающие и светозащитные устройства. Снижение интенсивности солнечной радиации выступами у окон.

**Уметь (ПК-5.1), (ПК – 5.2), (ПК-5.3), (ПК-5.4), (ПК-6.2), (ПК-6.4), (ПК-6.6):**

17. Теплоприток через стены и крышу от солнечной радиации.
18. Нагрев воздуха в воздухонагревателях.
19. Смещение двух потоков воздуха
20. Охлаждение воздуха в воздухоохладителе без осушения.
21. Осушение воздуха в воздухоохладителе.
22. Зависимость уклона процесса от температуры поверхности при осушении воздуха в воздухоохладителе.
23. Адиабатическое увлажнение воздуха в форсуночной камере
24. Осушение воздуха в форсуночной камере. Эффект доувлажнения.
25. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции).

### Типовые задания к контрольной работе

***Иметь навыки (ПК-5.1), (ПК-5.2), (ПК-5.3), (ПК-5.4):***

1. Воздушная система кондиционирования воздуха и холодоснабжения промышленных предприятий.

2. Водяная система кондиционирования воздуха и холодоснабжения промышленных предприятий.

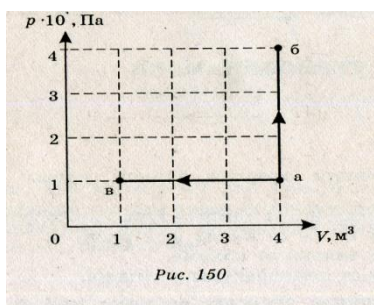
***Иметь навыки (ПК-6.2), (ПК-6.4), (ПК-6.6):***

3. Кондиционирование воздуха и холодоснабжения промышленных предприятий на базе сплит-систем.

4. Кондиционирование воздуха и холодоснабжения промышленных предприятий на базе VRV-систем.

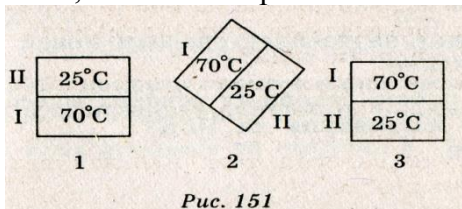
**Типовой комплект заданий для входного тестирования**

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?



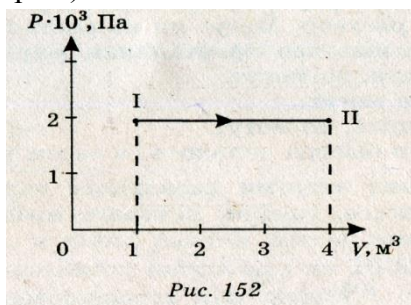
- А. а.
- Б. б.
- В. в.
- Г. а и в.

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



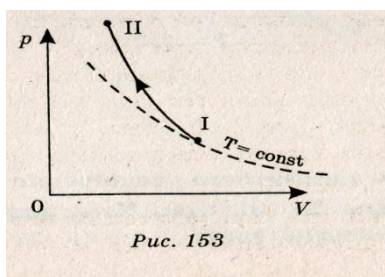
- А. Теплопередача осуществляется только в положения 1 от тела I к телу II.
- Б. Теплопередача осуществляется только в положении 2 от тела II к телу I.
- В. Теплопередача осуществляется только в положении 3 от тела II к телу I.
- Г. При любом положении тел теплопередача осуществляется от тела I к телу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

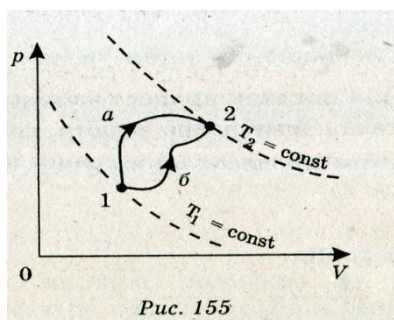


- а. Не изменяется.
- Б. Увеличивается.
- В. Уменьшается.
- Г. Сначала уменьшается, затем увеличивается

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.

$\Gamma = 125$  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?

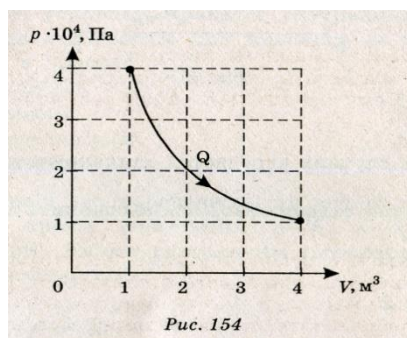


Рис. 154

- 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.)?

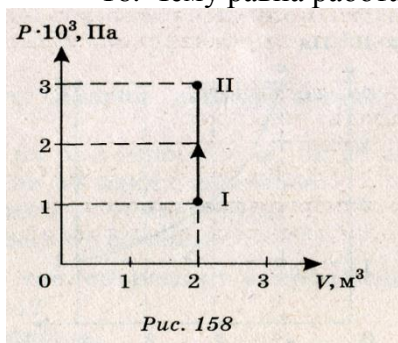


Рис. 158

- 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?

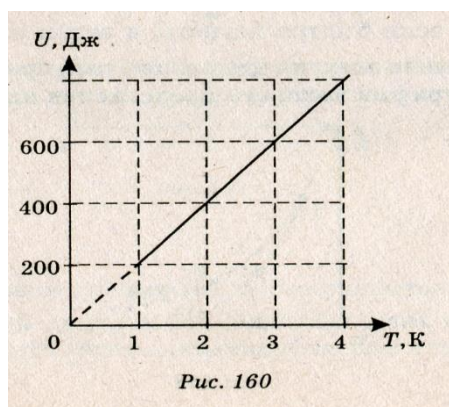
- А. 0
- Б. 3740 Дж.
- В. 7479 Дж.
- Г. 2493 Дж.

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  $527\text{ }^\circ\text{C}$  и температурой холодильника  $-27\text{ }^\circ\text{C}$ ?



- 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 (ПК-5.1):**

1. Понятию аэродинамика соответствует это понятие:
  - а) наука о движении летательных аппаратов
  - б) наука о движении воздуха и механическом взаимодействии между воздушным потоком и обтекаемыми телами +
  - в) наука о обтекаемости тел
2. Атмосферным давлением называют давление, вызываемое:
  - а) массой вышележащих слоёв воздуха и ударами хаотически движущихся молекул +
  - б) ударами хаотически движущихся молекул
  - в) массой вышележащих слоёв воздуха
3. В каких единицах измеряется давление в системе СИ:
  - а) Па/м кв
  - б) Кг/м кв
  - в) Н/м кв +
4. Природа вязкости жидкости и воздуха равная. Если температура растёт, то:
  - а) вязкость воздуха увеличивается +
  - б) вязкость воздуха уменьшается
  - в) вязкость жидкости увеличивается
5. Плотность в системе СИ измеряется в:
  - а) кг/м куб. +
  - б) кг/м кв
  - в) кг/с кв

**Уметь (ПК – 5.2):**

6. Определение вязкости, которое считается правильным:
  - а) свойство воздуха (жидкости) двигаться в противоположном направлении
  - б) это свойство воздуха (жидкости) сопротивляться взаимному сдвигу своих частиц +
  - в) свойство воздуха (жидкости) проникать в соседние слои
7. Свойство сжимаемости воздуха в состоянии покоя:
  - а) проявляется +
  - б) не проявляется
  - в) проявляется иногда
8. Скорость звука характеризует сжимаемость среды. Чем больше эта скорость, тем:
  - а) более сжимаема среда
  - б) скорость звука не зависит от сжимаемости среды
  - в) менее сжимаема среда +
9. Уравнение состояния идеального газа связывает между собой:
  - а) плотность, давление и температуру +
  - б) плотность и температуру
  - в) давление и плотность



10. Какой закон лежит в основе уравнения Бернулли:

- а) закон всемирного тяготения
- б) закон сохранения энергии +
- в) закон постоянства расхода воздуха

**Уметь (ПК-5.3), (ПК-5.4):**

11. Какой пограничный слой соответствует большему сопротивлению трения:

- а) турбулентный +
- б) ламинарный
- в) оба ответа не верны

12. В каком слое создаётся сопротивление трения:

- а) в основном потоке
- б) в пограничном слое +
- в) оба ответа не верны

13. Аэродинамика – это раздел:

- а) гидроаэромеханики +
- б) химии
- в) сопромата

14. Пропорциональность между аэродинамическим сопротивлением и плотностью воздуха установил:

- а) Ньютон
- б) Да Винчи
- в) Галилей +

15. В каком году Галилей установил пропорциональность между аэродинамическим сопротивлением и плотностью воздуха:

- а) 1600 +
- б) 1650
- в) 1700

**Уметь (ПК-6.2):**

16. Какой учёный установил пропорциональность аэродинамического сопротивления квадрату скорости движения тела:

- а) Галилей
- б) Мариот +
- в) Ньютон

17. В каком году он это сделал:

- а) 1690
- б) 1773
- в) 1673 +

18. Чья работа по определению силы, действующей на тела различной формы со стороны набегающего потока, имела влияния на развитие аэродинамики:

- а) Галилея
- б) Ньютона +
- в) Да Винчи

19. Смесь газов состоит из молекул ряда химических элементов, среди которых – азот (78%), называется:

- а) атмосфера
- б) кислород
- в) воздух +

20. В большинстве случаев учет вязкости газа проводится в рамках модели:

- а) Мариота
- б) Ньютона +
- в) Галилея

**Уметь (ПК-6.4):**

21. Является ли газ идеальной несжимаемой моделью среды:

- а) да +
- б) нет
- в) иногда

22. Какая модель среды очень широко используется в акустике:

- а) вязкий сжимаемый газ
- б) идеальная сжимаемая жидкость (газ) +
- в) вязкий несжимаемый газ

23. Простейшая модель, которая используется в аэродинамике:

- а) вязкий сжимаемый газ
- б) идеальная сжимаемая жидкость (газ)
- в) вязкий несжимаемый газ +

24. Согласно представления вектора скорости течения могут иметь свойства:

- а) потенциальности
- б) вихорности
- в) соленоидальности
- г) все варианты верны +

25. Как называются линии, определяющие направление ветра или жидкости в поле скоростей:

- а) линии течения +
- б) линии передачи
- в) линии сопротивления

**Уметь (ПК-6.6):**

26. Что из себя представляет линия течения:

- а) прямая, проведенная в середине потока
- б) кривая, проведенная в середине потока +
- в) нет верного ответа

27. Установка, в которой изучается действие искусственно созданного равномерного воздушного потока на модели летательных аппаратов и других тел называется:

- а) Аэродинамическая труба +
- б) Аэродинамический куб
- в) Аэродинамический тоннель

28. Что изучают в атмосферной аэродинамике:
- а) процессы диффузии вязких частиц
  - б) процессы диффузии твердых частиц (например, дыма, смога, пыли) в атмосфере и аэродинамические силы, действующие на здания и другие сооружения +
  - в) оба варианта верны
29. В нижних слоях атмосферы температура воздуха:
- а) снижается при увеличении высоты +
  - б) увеличивается при увеличении высоты
  - в) не изменяется
30. Аэродинамика описывается фундаментальными физическими законами механики сплошных сред. Эти законы называются:
- а) законами механики
  - б) законами сохранения +
  - в) нет верного ответа
31. По характеру течения воздушный поток может быть
- а) ламинарным
  - б) турбулентным
  - в) пограничным
  - г) отрывным
32. Уравнение неразрывности струи воздушного потока
- а)  $F_1 V_1 = F_2 V_2 = \text{const}$
  - б)  $F_1 V_2 = F_2 V_1 = \text{const}$
  - в)  $F_2 V_1 = F_1 V_2 = \text{const}$