



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(УрГАХУ)

Кафедра экономики проектирования и архитектурно-строительной экологии



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Направление подготовки(Специальность)	Архитектура	
Код направления и уровня подготовки	07.03.01	
Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО	дата	21.04.2016
	№	463
Тип образовательной программы (согласно ОХОП: академический или прикладной бакалавриат, академическая или прикладная магистратура, специалитет)	Академический бакалавриат	
Профиль (согласно ОХОП)	Архитектурное проектирование	
Учебный план	Прием 2016,2017,2018	
Форма обучения	Очная	

Екатеринбург, 2018

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

## ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

### 1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы, связи с другими дисциплинами:

Дисциплина **ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ** входит в базовую часть образовательной программы. Дисциплина базируется на знаниях, полученных в процессе изучения дисциплин «Архитектурная физика», «Архитектурно-градостроительная экология», «Архитектурные конструкции и теория конструирования», «Архитектурное проектирование». Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины, могут быть использованы в дисциплинах «Архитектурное проектирование», «Рабочее проектирование», «Современные системы инженерного оборудования, материалы и энергосбережение в архитектуре».

### 1.2. Аннотация содержания дисциплины:

Дисциплина состоит из шести разделов.

Разделы «Водоснабжение и водоотведение», «Энергоснабжение» дают представление об основных инженерных сетях и коммуникаций. Принципиальные схемы систем инженерного обеспечения. Нормы, принципы расчета и правила проектирования инженерных сетей.

В разделах «Отопление», «Вентиляция и кондиционирование воздуха» рассматриваются требования к комфортности и созданию микроклимата помещений, задачи систем, выбор и принципы расположения внутри здания. Формируется знания у будущих архитекторов о связи между архитектурным решением здания и инженерных систем.

Раздел «Внутренний водопровод и внутренняя канализация» формирует практические навыки размещения инженерных систем в зависимости типа здания и объемно-планировочного решения.

Тема: «Вертикальный транспорт» дает общее понятие о характеристиках лифтов, их подборе, размещении.

### 1.3 Краткий план построения процесса изучения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины включает лекции, практические занятия, самостоятельную работу. Основные формы интерактивного обучения: кейс-метод (разбор конкретных ситуаций). В ходе изучения дисциплины студенты выполняют практическую работу по индивидуальным заданиям в часы практических занятий, выполняют расчетно-графическую работу (часть 1, часть 2), домашнюю работу.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине создан фонд оценочных средств.

Оценка по дисциплине носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения практической работы, расчетно-графической работы, домашней работы, экзамена.

### 1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Изучение дисциплины является этапом формирования у студента следующих компетенций:

ОПК-1: умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
--

ПК-5: способностью применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании строительных технологий, материалов, конструкций, систем жизнеобеспечения и информационно-компьютерных средств
--

Планируемый результат изучения дисциплины в составе названных компетенций: способность при осуществлении профессиональной деятельности применять знания о системах инженерного обеспечения зданий, работать со специалистами смежных профессий.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**Знать и понимать:** требования, методы исследования и критерии оценки экологического качества, комфорта искусственной среды; основные системы инженерного обеспечения зданий и сооружений, инженерных сетей и коммуникаций; вопросы экономии энергии, а также проблемы эффективных энергосистем и методы управления ими; базовые принципы проектирования систем инженерного обеспечения, в том числе – энергоснабжения, отопления, вентиляция и кондиционирования воздуха, водопровода, канализации, вертикального транспорта, средств связи, а также устройств безопасности и систем пожаротушения.

**Уметь:**

а) применять знание и понимание выбора и использования систем инженерного обеспечения;

б) выносить суждения об энерго- и ресурсоэффективности архитектурных решений;

в) комментировать данные и результаты, связанные с областью изучения, коллегам и преподавателю.

**Демонстрировать навыки и опыт деятельности с использованием полученных знаний и умений** для создания и обеспечения комфортных условий для людей и обеспечения технологического процесса.

### 1.5 Объем дисциплины

Трудоемкость дисциплины	Всего	По семестрам			
		4	5	6	7
Зачетных единиц (з.е.)	3			3	
Часов (час)	108			108	
<b>По видам учебных занятий:</b>					
<i>Аудиторные занятия всего, в т.ч.</i>	<b>36</b>			<b>36</b>	
Лекции (Л)	12			12	
Практические занятия (ПЗ)	24			24	
Семинары (С)					
Другие виды занятий (Др)					
В т.ч. интерактивные занятия (ИЗ)					
Консультации (15% от Л, ПЗ, С, Др)					
<i>Самостоятельная работа всего, в т.ч.</i>	<b>72</b>			<b>72</b>	
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Расчетно-графическая работа (РГР)	24			24	
Графическая работа (ГР)					
Расчетная работа (РР)					
Реферат (Р)					
Практическая внеаудиторная (домашняя) работа (ПВР, ДР)	12			12	
Творческая работа (эссе, клаузура)					
Подготовка к контрольной работе					
Подготовка к экзамену, зачету	36			36	
Другие виды самостоятельных занятий (подготовка к занятиям)					
Форма промежуточной аттестации по дисциплине (зачет, экзамен, курсовой проект, курсовая работа)	экзамен			Экзамен	

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема, содержание дисциплины
Р1	<p><b>Водоснабжение и водоотведение.</b></p> <p><i>Тема 1.1.</i> Гидравлика. Значение водоснабжения. Принципиальная схема водоснабжения. Подземные и поверхностные источники. СЗЗ.</p> <p><i>Тема 1.2.</i> Очистные сооружения воды. Нормы водопотребления. Схема трассировки сетей. Принципы расчета, зонирование, водонапорные башни и резервуары. Обратное водоснабжение.</p> <p><i>Тема 1.3.</i> Роль канализации. СЗЗ. Очистные сооружения. Классификация сточных вод. Методы искусственной и естественной очистки сточных вод. Конструктивные особенности. Ливневая канализация. Устройство дождеприемников.</p>
Р2	<p><b>Энергоснабжение</b></p> <p><i>Тема 2.1.</i> Теплоснабжение городов. Отопительный сезон расход тепла на отопление, вентиляцию, кондиционирование. Теплоносители. Топливо. Источники тепла. Перспективные направления развития ТЭЦ, АТЭЦ, нетрадиционных источников тепла.</p> <p><i>Тема 2.2.</i> Водяные системы отопления. Схемы тепловых сетей.</p> <p><i>Тема 2.3.</i> Газоснабжение и электроснабжение. Роль природного газа в тепловом балансе городов. Потребление газа. Схемы газопроводов.</p> <p><i>Тема 2.4.</i> Электрические сети. Распределительные устройства и подстанции.</p>
Р3	<p><b>Отопление зданий</b></p> <p><i>Тема 3.1.</i> Факторы комфорта, обеспечиваемые системами отопления, вентиляции и кондиционирования. Зоны теплового комфорта. Энергетический баланс здания.</p> <p><i>Тема 3.2.</i> Теплопередача через ограждающие конструкции. Методика определения теплопотерь помещения. Добавочные теплопотери. Определение мощности отопительных приборов.</p> <p><i>Тема 3.3.</i> Классификация систем отопления. Нагревательные приборы. Правила установки отопительных приборов в помещении. Системы автоматизированного учета систем отопления.</p>
Р4	<p><b>Вентиляция и кондиционирование воздуха.</b></p> <p><i>Тема 4.1.</i> Задачи вентиляции. Вредные вещества в воздухе. Источник вредных выделений. Кратность воздухообмена.</p> <p><i>Тема 4.2.</i> Естественная и механическая вентиляция. Компоновка приточных камер в здании. Воздуховоды и их конструктивное размещение.</p> <p><i>Тема 4.3.</i> Задачи системы кондиционирования. Планировочные решения установки СКВ.</p>
Р5	<p><b>Внутренний водопровод и канализация.</b></p> <p><i>Тема 5.1.</i> Классификация систем водоснабжения. Схема внутреннего водоснабжения. Влияние типов зданий и его объемно-планировочные решения на выбор схемы. Нормы водопотребления. Горячее водоснабжение. Противопожарные водопроводы зданий. Спринклерные и дренчерные системы. Расчет внутреннего водопровода.</p> <p><i>Тема 5.2.</i> Классификация систем канализации. Приемники сточных вод. Типовые санитарно-технические узлы. Вентиляция систем канализации. Водостоки. Типы водостоков. Размещение.</p>

<b>Р6</b>	<b>Вертикальный транспорт.</b> Тема 6.1. Общее понятие о лифтах. Характеристики лифтов. Их назначение. Подбор лифтов по грузоподъемности. Расположение машинного отделения. Безопасность.
-----------	--

### 3 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

#### 3.1. Распределение аудиторных занятий и самостоятельной работы по разделам дисциплины

Семестр	Неделя семестра	Раздел дисциплины, тема	ВСЕГО	Аудиторные занятия (час.)		Самост. работа (час.)	Оценочные средства
				Лекции	Практ. занятия, семинары		
6	1-2	Р1 Тема 1.1.-1.3.	8	4		4	
6	3-4	Р2 Тема 2.1.- 2.4.	8	2	2	4	Практ. работа, задание 1 РГР ч.1
6	5-6	Р3 Тема 3.1.-3.3.	8		4	4	Практ. работа, задание 2,3 ДР, задание 1
6	7-15	Р4 Тема 4.1.-4.3.	36	4	14	18	Практ. работа, задание 4, 5, 6, РГР ч.2
6	16-17	Р5 Тема 5.1.-5.2.	8		4	4	Практ. работа, задание 7, 8 ДР, задание 2
6	18	Р6 Тема 6.1	4	2		2	
		экзамен	36			36	
		<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>72</b>	

#### 3.2. Другие виды занятий

Не предусмотрено

#### 3.3. Мероприятия самостоятельной работы и текущего контроля

##### 3.3.1. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

##### 3.3.2. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

РГР часть1 «Инженерные сети поселка»,

РГР часть2 «Отопление и вентиляция жилого дома».

##### 3.3.3. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Рекомендуемая литература

#### 5.3. Основная литература

1. Орлов, Е.В. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение : учебное пособие / Е.В. Орлов. – М.: АСВ, 2015. - 211 с.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427018>

2. Вентиляция промышленных зданий и сооружений : учебное пособие / А. Г. Кочев. - Нижний Новгород : ННГАСУ, 2011. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427461>

#### 5.3. Дополнительная литература

1. Системы отопления и вентиляции в инженерном оборудовании зданий : учебное пособие / В. Н. Должиков, Т. В. Тяжкун ; Новосибирский гос. ун-т архитектуры, дизайна и искусств. - Новосибирск : НГУАДИ, 2017. - 160 с.

2. Соснин Ю. П., Бухаркин Е.Н., Орлов К.С. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений : учебник / под ред. Ю. П. Соснина. - 3-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2009. - 416 с.

3. Инженерные сети, инженерная подготовка и оборудование территорий, зданий и строительно-площадок : учебник / Л. В. Погодина. - 3-е изд. - М. : Дашков и К, 2011. - 476 с

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

4. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144799>

5. Беккер, А. Системы вентиляции / А. Беккер – М. : Техносфера, 2007. - 252 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=88984>

#### 5.2. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

1. Земцов В.В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию. М.: Инфра-Инженерия, 2011-624 с.

### 5.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем\*

#### 5.3.1 Перечень программного обеспечения –

Тип ПО	Название	Источник	Доступность для студентов
Прикладное ПО/ Офисный пакет	Microsoft Office	Лицензионная программа	Доступно в компьютерном классе и в аудиториях для самостоятельной работы УрГАСУ

#### 5.4. Электронные образовательные ресурсы

Университетская библиотека on-line. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

Официальный сайт ассоциации инженеров по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха. [www.abok.ru](http://www.abok.ru).

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Студент обязан:

#### 1) знать:

- график учебного процесса по дисциплине (календарный план аудиторных занятий и план-график самостоятельной работы);

- порядок формирования итоговой оценки по дисциплине;  
(преподаватель на первом занятии по дисциплине знакомит студентов с перечисленными организационно-методическими материалами);
- 2) посещать все виды аудиторных занятий (преподаватель контролирует посещение всех видов занятий), вести самостоятельную работу по дисциплине, используя литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины и преподавателем (преподаватель передает список рекомендуемой литературы студентам);
- 3) готовиться и активно участвовать в аудиторных занятиях, используя рекомендованную литературу и методические материалы;
- 4) своевременно и качественно выполнять все виды аудиторных и самостоятельных работ, предусмотренных графиком учебного процесса по дисциплине (преподаватель ведет непрерывный мониторинг учебной деятельности студентов);
- 5) в случае возникновения задолженностей по текущим работам своевременно до окончания семестра устранять их, выполняя недостающие или исправляя не зачтенные работы, предусмотренные графиком учебного процесса (преподаватель на основе данных мониторинга учебной деятельности своевременно предупреждает студентов о возникших задолженностях и необходимости их устранения).

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины наряду с традиционным оборудованием (классная доска, аудиторные столы и стулья), обеспечивающим чтение лекций и проведение практических занятий, используются мультимедийные и диапроекторы.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

- 1) соответствия фактически достигнутых каждым студентом результатов изучения дисциплины результатам, запланированным в формате дескрипторов «знать, уметь, иметь навыки» (п.1.4) и получения интегрированной оценки по дисциплине;
- 2) уровня формирования элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины.

### 8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**8.1.1. Уровень формирования элементов компетенций**, соответствующих этапу изучения дисциплины, оценивается с использованием следующих критериев и шкалы оценок\*

Критерии		Шкала оценок
Оценка по дисциплине		Уровень освоения элементов компетенций
Отлично	Зачтено	Высокий
Хорошо		Повышенный
Удовлетворительно		Пороговый
Неудовлетворительно	Не зачтено	Элементы не освоены

\*) описание критериев см. Приложение 1.



**8.1.2. Промежуточная аттестация по дисциплине** представляет собой комплексную оценку, определяемую уровнем выполнения всех запланированных контрольно-оценочных мероприятий (КОМ). Используемый набор КОМ имеет следующую характеристику:

№ п/п	Форма КОМ	Состав КОМ
1	Посещение лекций и практических занятий	-
2	Выполнение практической работы	8 заданий
3	Выполнение расчетно-графической работы	1 часть - 5 заданий 2 часть - 3 задания
4	Выполнение домашней работы	2 задания
4	Экзамен	47 вопросов

Характеристика состава заданий КОМ приведена в разделе 8.3.

**8.1.3. Оценка знаний, умений и навыков**, продемонстрированных студентами при выполнении отдельных контрольно-оценочных мероприятий и оценочных заданий, входящих в их состав, осуществляется с применением следующей шкалы оценок и критериев:

Уровни оценки достижений студента (оценки)	Критерии для определения уровня достижений	Шкала оценок
	Выполненное оценочное задание:	
Высокий (В)	соответствует требованиям*, замечаний нет	Отлично (5)
Средний (С)	соответствует требованиям*, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (4)
Пороговый (П)	не в полной мере соответствует требованиям*, есть замечания	Удовлетворительно (3)
Недостаточный (Н)	не соответствует требованиям*, имеет существенные ошибки, требующие исправления	Неудовлетворительно (2)
Нет результата (О)	не выполнено или отсутствует	Оценка не выставляется

\*) Требования и уровень достижений студентов (соответствие требованиям) по каждому контрольно-оценочному мероприятию определяется с учетом критериев, приведенных в Приложении 1.

## **8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов.

## **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.3.1. Перечень заданий практической работы:**

1. Определить высоту водонапорной башни и требуемый напор в здании.
2. Определить мощность системы отопления.
3. Скопструировать систему отошения жилого дома.
4. Спроектировать и рассчитать систему естественной вентиляции.
5. Рассчитать воздухообмен помещения.
6. Определить производительность системы ВжК.

7. Спроектировать систему водоснабжения и канализации. Рассчитать количество водостоков.
8. Прокладка инженерных сетей в городе. Определить ширину технической полосы.

### **8.3.2. Перечень заданий расчетно-графической работы:**

#### **РГР часть 1: «Инженерные сети поселка»,**

1. Определить потребность населенного пункта в воде, количестве стоков, тепловые нагрузки, расход газа.
2. Подобрать диаметры сети водопровода. Определить высоту водонапорной башни для поселка.
3. Подобрать диаметры и канал для системы теплоснабжения.
4. Графическая часть – на плане поселка разместить инженерные объекты, согласно определенной площади занимаемой ими территории, обозначить санитарно-защитные зоны.
5. Нанести на генплан поселка схемы систем водопровода, канализации, тепло- и газоснабжения.

#### **РГР часть 2: «Отопление и вентиляция жилого дома»**

1. Определить удельную тепловую характеристику жилого дома и общий расход тепла на отопление здания. Подобрать котел для системы отопления.
2. Разработать схему системы отопления, разместить на планах здания: источник тепла или узел ввода, подающая и обратная магистрали, стояки, типы нагревательных приборов.
3. Рассчитать воздухообмены в помещениях жилого дома, предусмотреть вентиляционные каналы и определить их размер, показать каналы на чертежах.

### **8.3.3. Перечень заданий для выполнения домашней работы:**

1. Подобрать литературу по выбранной теме.
2. Составить краткий конспект (1-3 листа).

### **8.3.4. Перечень аудиторных занятий, выполняемых в ходе практических занятий (кейс-метод)**

1. Подготовка к кейс-методу (подбор материалов по определенной теме). Выбор темы основывается на материалах лекций, с учетом актуальности.
2. Студенты распределяются по группам и выбирается спикер, который будет проводить презентацию. Доклад в пределах 10 мин.
3. Каждая группа задает вопросы (проблемы, решения, дискуссии, выбор).
4. Подведение итогов преподавателем и определение степени участия студентов в работе.

### **8.3.5. Перечень примерных вопросов для подготовки к экзамену.**

1. Эволюция инженерного оборудования.
2. Принципиальная обобщенная схема инженерных систем.
3. Водопотребление: нормы и режимы.
4. Схемы и состав систем водоснабжения населенного пункта
5. Методы очистки воды в системах водоснабжения.
6. Правила трассировки сети водопровода.
7. Типовые схемы водоотведения.
8. Принципы проектирования сети водоотведения.
9. Методы очистки сточных вод, состав очистных сооружений.
10. Виды нагрузок в системе теплоснабжения.
11. Теплоносители в теплоснабжении городов.
12. Смысл централизованного и автономного способа теплоснабжения, их сравнение.
13. Классификация систем теплоснабжения
14. Присоединение потребителей к тепловым сетям.
15. Трассировка тепловой сети.
16. Сооружения в составе тепловой сети.
17. Способы прокладки трубопроводов тепловой сети.
18. Источники газоснабжения.

19. Потребление газа, расчетные расходы газа.
20. Городские газовые сети, размещение ГРС и ГРП.
21. Традиционные источники электроэнергии.
22. Потребление электроэнергии в городах
23. Объекты и сооружения в составе городских электрических сетей.
24. Классификация внутренних систем водоснабжения зданий.
25. Схемы внутреннего водопровода, требуемые напоры.
26. Основные положения расчета системы водоснабжения здания.
27. Горячее водоснабжение.
28. Прогнвопожарный водопровод, виды систем пожаротушения.
29. Классификация систем канализации здания.
30. Устройство внутренней канализации зданий, внутренние водостоки.
31. Понятие комфорта, его физиологическое обоснование и основные критерии оценки.
32. Современные требования к качеству микроклимата помещений.
33. Энергетический баланс здания и мощность системы отопления.
34. Классификация систем отопления.
35. Схемы отопительных систем и их основные элементы.
36. Принципы действия различных систем отопления.
37. Задачи вентиляции.
38. Вытяжная и приточная общеобменная вентиляция.
39. Местная вентиляция.
40. Методы определения величины воздухообмена.
41. Естественная вентиляция и аэрация.
42. Механические системы вентиляции и их состав.
43. Компоновка вентиляционных установок и систем
44. Тепловые нагрузки в системе кондиционирования.
45. Области применения систем кондиционирования воздуха.
46. Центральное и местное кондиционирование.
47. Вертикальный транспорт.

#### **Критерии экзаменационной оценки**

##### Оценка «отлично»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

##### Оценка «хорошо»

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;


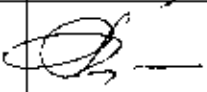
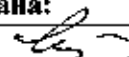
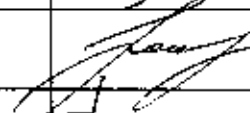

- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

**Оценка «удовлетворительно»**

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

**Оценка «неудовлетворительно»**

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных учебной программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

<b>Рабочая программа дисциплины составлена авторами:</b>					
№ п/п	Кафедра	Ученая степень, ученое звание	Должность	ФИО	Подпись
1	Кафедра экономики проектирования и архитектурно-строительной экологии	доцент	доцент	И.П. Столер	
2			преподаватель	Е.Д. Базаева	
<b>Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры и согласована:</b>					
Заведующий кафедрой				С.М. Карнова	
Директор библиотеки УрГАХУ				Н.В. Нохрина	
Декан факультета Архитектуры				И.В. Гарасова	

Критерии уровня сформированности элементов компетенций на этапе изучения дисциплины с использованием фонда оценочных средств

Компоненты компетенций	Признаки уровня и уровни освоения элементов компетенций					Компоненты не освоены
	Дескрипторы	Высокий	Повышенный	Пороговый	Удовл.	
Знания*	Студент демонстрирует знания и понимание в области <u>изучения</u> , необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.	Студент демонстрирует высокий уровень соответствия требованиям дескрипторов, равный или близкий к 100%, но не менее чем 90%.	Студент демонстрирует соответствие требованиям дескрипторов ниже 90%, но не менее чем на 70%.	Студент демонстрирует соответствие требованиям дескрипторов ниже 70%, но не менее чем на 50%.	Студент демонстрирует соответствие требованиям дескрипторов менее чем на 50%.	Неуд.
Умения*	Студент может применять свой знания и понимание в <u>контекстах</u> , представленных в оценочных заданиях, и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.	Студент демонстрирует навыки и опыт в области <u>изучения</u> .	Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.	Студент может сообщать собственное понимание, умения и деятельность в области изучения преподавателю и коллегам своего уровня.		
Личностные качества (умения в обучении)						
Оценка по дисциплине		Отл.	Хор.	Удовл.	Неуд.	

\*) Конкретные знания, умения и навыки в области изучения определяются в рабочей программе дисциплины п. 1.4