

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГОУ ВО «Саратовский университет»  
Дата подписания: 17.09.2024 11:28:51  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e58cab0341fe1be2172f735a12

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
*С.М. Бакиров* / Бакиров С.М./  
« 08 » *06* 2022 г.

# ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	<b>ОТОПЛЕНИЕ</b>
Направление подготовки	<b>08.03.01 Строительство</b>
Направленность (профиль)	<b>Тепло-,газо-, холодоснабжение и вентиляция</b>
Квалификация выпускника	<b>Бакалавр</b>
Нормативный срок обучения	<b>4 года</b>
Форма обучения	<b>Очно-заочная</b>
Кафедра-разработчик	<b>Природообустройство, строительство и теплоэнергетика</b>
Ведущий преподаватель	<b>Федюнина Т.В., доцент</b>

**Разработчик(и): доцент Федюнина Т.В.**

*Т.В. Федюнина*  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

## Содержание

- 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП 3
- 2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 5
- 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 9
- 4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования 23

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Отопление» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31.05.2017 г. № 481, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

### Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Отопление»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-2	<i>Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, контролировать соответствие разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</i>	- ПК-2.4 - подготовка технико-экономического обоснования проектного решения по эффективному варианту прокладки системы отопления	7	лекции, практические занятия, лабораторные занятия	Устный доклад, устный опрос, практическая работа, лабораторная работа
ПК-12	<i>Способен подготавливать проектную и рабочую документацию по отдельным элементам и узлам систем отопления, воздушного отопления</i>	- ПК-12.5 - подготовка необходимой рабочей документации для проектирования как всей системы отопления, так и ее отдельных составных элементов	7	лекции, практические занятия, лабораторные занятия	Устный доклад, устный опрос, практическая работа, лабораторная работа

ПК-2	<i>Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, контролировать соответствие разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</i>	- ПК-2.4 - подготовка технико-экономического обоснования проектного решения по эффективному варианту прокладки системы отопления	8	лекции, практические занятия, лабораторные занятия	Устный доклад, устный опрос, практическая работа, лабораторная работа, курсовой проект
ПК-12	<i>Способен подготавливать проектную и рабочую документацию по отдельным элементам и узлам систем отопления, воздушного отопления</i>	- ПК-12.5 - подготовка необходимой рабочей документации для проектирования как всей системы отопления, так и ее отдельных составных элементов	8	лекции, практические занятия, лабораторные занятия	Устный доклад, устный опрос, практическая работа, лабораторная работа, курсовой проект
ПК-13	<i>Способен проектировать систему отопления, воздушного отопления</i>	- ПК-13.4 - подготовка технического проекта по строительству системы отопления определенного объекта	8	лекции, практические занятия, лабораторные занятия	Устный доклад, устный опрос, практическая работа, лабораторная работа, курсовой проект

**Примечание:**

Компетенция ПК-2 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Теплоснабжение; Вентиляция; Теплогенерирующие установки, а также в ходе прохождения практик: Технологическая практика, Проектная практика; Исполнительская практика и при подготовке к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Компетенция ПК-12 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Кондиционирование и холодоснабжение; Насосы, вентиляторы, компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции; Вентиляция; Холодильные машины; Теоретические основы создания микроклимата; Основы обеспечения микроклимата зданий, а также в ходе прохождения практик: Технологическая практика; Проектная практика; Исполнительская практика и при подготовке к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Компетенция ПК-13 – также формируется в ходе освоения дисциплин:

Кондиционирование и холодоснабжение; Вентиляция; Автоматизация систем ТГС и В, а также в ходе прохождения практик: Технологическая практика; Проектная практика; Исполнительская практика и при подготовке к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

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

### Перечень оценочных материалов

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного материала в ОМ
1	Устный доклад	продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой устное выступление по представлению тем вынесенных на самостоятельное изучение	Темы докладов
2	устный опрос	средство контроля, организованное как устный опрос педагогического работника с обучающимся по последней пройденной теме на практическом или лабораторном занятии	перечень вопросов к рубежному контролю
3	лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	Темы лабораторных работ
4	практическая работа	средство, направленное на выработку у обучающегося практических умений, связанных с обобщением и интерпретацией тех или иных научных материалов, использование полученных результатов для освоения новых тем.	Темы практических работ
5	курсовой проект	средство, направленное на выявление способностей обучающегося на основе	Бланк задания курсового проекта, темы проектов

		полученных знаний самостоятельно решать конкретные практические задачи или проводить исследования по одному из разделов изучаемой дисциплины.	
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### Программа оценивания контролируемой дисциплине

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного материала
1	2	3	4
1	Система отопления: классификация, расчетная мощность, отопительные приборы, конструирование системы, нормы проектирования.	<b>ПК-2, ПК-12, ПК-13</b>	Устный доклад, устный опрос, практическая работа, лабораторная работа
2	Система отопления: гидравлический расчет, схемы подключения различных видов отопления, энергосбережение	<b>ПК-2, ПК-12, ПК-13</b>	Устный доклад, устный опрос, практическая работа, лабораторная работа, курсовой проект

### Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Отопление» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-2, 7 семестр	- ПК-2.4 - подготовка технико-экономического обоснования проектного ре-	обучающийся не знает значительной части программного материала,	обучающийся демонстрирует знания только основного	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает	обучающийся демонстрирует знание материала по <i>основным показателям нормативной базы</i>

	шения по эффективному варианту прокладки системы отопления	плохо ориентируется в материале по <i>основным показателям нормативной базы для планировки, проектирования и расчета системы отопления</i> , не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	существенных неточностей	<i>для планировки, проектирования и расчета системы отопления</i> практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
ПК-12, 7 семестр	- ПК-12.5 - подготовка необходимой рабочей документации для проектирования как всей системы отопления, так и ее отдельных составных элементов	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале по <i>основным нормативным документам по проектированию системы отопления для применения в профессиональной деятельности</i> , не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала по <i>основным нормативным документам по проектированию системы отопления для применения в профессиональной деятельности</i> , практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
ПК-2, 8 семестр	- ПК-2.4 - подготовка технико-экономического обоснования проектного решения по эф-	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо	обучающийся демонстрирует знания только основного материала,	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных	обучающийся демонстрирует знание материала по <i>способам применения различных систем отопления в</i>

	<p>фективному варианту прокладки системы отопления</p>	<p>ориентируется в материале по способам применения различных систем отопления в зданиях (сооружения) в зависимости от их назначения, требования к современным системам отопления, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки</p>	<p>но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала</p>	<p>ых неточностей</p>	<p>зданиях (сооружениях) в зависимости от их назначения, требования к современным системам отопления, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий</p>
<p>ПК-12, 8 семестр</p>	<p>- ПК-12.5 - подготовка необходимой рабочей документации для проектирования как всей системы отопления, так и ее отдельных составных элементов</p>	<p>обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале по основам гидравлического расчета систем водяного отопления, теоретические основы теплопотерь здания, типы отопительных приборов и основы их расчета, отопительное оборудование, основные пути повышения эффективности систем</p>	<p>обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала</p>	<p>обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей</p>	<p>обучающийся демонстрирует знание материала по основам гидравлического расчета систем водяного отопления, теоретические основы теплопотерь здания, типы отопительных приборов и основы их расчета, отопительное оборудование, основные пути повышения эффективности систем отопления, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо</p>



		<i>отопления не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки</i>			ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
ПК-13 8 семестр	- ПК-13.4 - подготовка технического проекта по строительству системы отопления определенно-го объекта	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в <i>выполнении технического проекта системы отопления и ее отдельных элементов по определенному объекту</i> , не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала по <i>выполнению технического проекта системы отопления и ее отдельных элементов по определенному объекту</i> , практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 3.1. Входной контроль

##### Примерный перечень вопросов

1. Какова химическая формула воды и плотность воды?
2. Что такое плотность вещества?
3. Что такое расход жидкости и в каких единицах он измеряется?
4. Что такое мгновенный и средний расход жидкости и какими приборами измеряется каждый из них?
5. Что такое критерий Рейнольдса?
6. Что такое ламинарный режим течения жидкости?
7. Что такое турбулентный режим течения жидкости?

8. Что такое переходный режим течения жидкости?
9. Какие потери давления имеют место при движении жидкости в трубопроводе?
10. Какой расход: секундный или часовой используется при гидравлическом расчете водопроводной сети?
11. Какие приборы используются для определения давления жидкости?
12. Что такое 1 Па, как он связан с 1 мм вод. ст.?
13. Как связаны между собой 1 Па, 1 кПа и 1 МПа?
14. Как связаны 1 МПа и 1 кг/см<sup>2</sup>?

### 3.2 Устный доклад

Под докладом понимается устное сообщение по одному из вопросов тем, вынесенных на самостоятельное изучение.

Подготовка доклада направлена на развитие и закрепление у обучающихся научной, методической и другой литературы; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации. Для этого обучающимся предлагается: освоить один из вопросов по дисциплине; выявить ключевые понятия, характеризующие материал; подготовить доклад.

Выступление обучающегося с докладом, занимает не более 3-5 минут.

Рекомендуемая тематика докладов по дисциплине приведена в таблице 5.

Дополнительный перечень вопросов и тем, вынесенных на самостоятельное изучение, представлен в приложении 2.

Таблица 5

#### Темы докладов, рекомендуемых при изучении дисциплины «Отопление»

№ п/п	Темы докладов
1	2
1	Современные системы отопления
2	Отопительные котлы с закрытой камерой сгорания.
3	Конденсационные отопительные котлы.
4	Современные системы электрического отопления.
5	Современные системы конвективного отопления.
6	Современные системы воздушного отопления.
7	Развитие систем отопления в России за последние 30 лет.
8	Истоки развития систем отопления в России.
9	Перспективные технологии в системах отопления.
10	Отопительные котлы с закрытой камерой сгорания.

### 3.3 Практические занятия

Практические занятия проводятся после изучения теоретического материала по теме, и служат для закрепления полученных знаний, освоения умений и направлены на формирование установленных учебным планом компетенций.

Тематика практических занятий связана с рассматриваемым теоретическим лекционным материалом.

Перечень тем практических занятий

7 семестр

1.	Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха для теплотехнического расчета здания
2.	Теплотехнический расчет ограждающей конструкции (наружная стена, чердачное перекрытие, пол, окно)
3.	Расчет теплопотерь помещений производственного здания
4.	Расчет теплопотерь жилого двухэтажного здания
5.	Схемы систем отопления

8 семестр

1.	Гидравлический расчет двухтрубной системы водяного отопления
2.	Гидравлический расчет однотрубной системы водяного отопления
3.	Определение поверхности нагрева отопительных приборов
4.	Расчет поверхности нагрева отопительных приборов из гладких труб
5.	Расчет и подбор элеватора
6.	Расчет отопительного прибора электрического отопления

### 3.4 Лабораторная работа

Лабораторные работы проводятся после изучения теоретического материала по теме и служат для закрепления полученных знаний, освоения умений и направлены на формирование установленных учебным планом компетенций.

Тематика лабораторных работ связана с рассматриваемым теоретическим лекционным материалом.

**Перечень тем лабораторных работ.**

7 семестр

1.	Устройство и принцип действия автономной системы отопления
2.	Подготовка к работе, заполнение системы отопления теплоносителем, запуск в работу гидравлического контура системы измерений
3.	Экспериментальное определение номинальной мощности отопительного прибора и его удельных характеристик

8 семестр

1.	Экспериментальная реализация качественного метода регулирования мощности отопительного прибора
2.	Экспериментальная реализация количественного метода регулирования мощности отопительного прибора
3.	Исследование режима работы отопительных приборов при параллельном присоединении
4.	Отопительные приборы в последовательной схеме подключения
5.	Определение коэффициентов затекания в однотрубной системе отопления с перемычками

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Отопление».

### 3.5 Курсовой проект

Курсовой проект «**Отопление трехэтажного жилого дома**» направлен на освоение навыков самостоятельной работы с нормативными документами за пройденный этап обучения по учебной дисциплине. Выполнение курсового проекта призвано выявить способности обучающегося на основе полученных знаний самостоятельно решать конкретные практические задачи или проводить исследования по одному из разделов изучаемой дисциплины, а также на формирование соответствующих компетенций.

Курсовой проект по отоплению жилого дома состоит из пояснительной записки и графической части на 2-3 стандартных чертежных листах. Требования к оформлению курсового проекта:

Курсовой проект объемом 20-45 страниц состоит из оформленных по установленным правилам и нормативам следующих структурных элементов:

1. Введение, где излагаются основные положения современной техники теплоснабжения, используемые в данном проекте с учетом перспективного развития систем теплоснабжения и теплофикации.

2. Характеристика объекта и условия, заданные в задании на проектирование.

3. Основные решения по принципиальной схеме отопления, описание конструкций и элементов тепловой сети, принятых в проекте.

4. Расчетная часть проекта по определению тепловых нагрузок, составлению температурных графиков, гидравлическому и тепловому расчету, по принятому механическому оборудованию тепловых сетей и абонентских вводов, расчет теплофикационного оборудования.

Ход выполнения курсового проекта контролируется преподавателем в течение семестра. При проведении рубежных контролей обязательно оценивается и выполненная часть курсового проекта. Выявленные ошибки фиксируются преподавателем для последующего исправления обучающимся.

Выполненный курсовой проект подлежит окончательной проверке преподавателем, руководящим курсовым проектированием, и защите в комиссии. Комиссия состоит из заведующего кафедрой или его заместителя, ведущего преподавателя и руководителя курсового проектирования. Защита предполагает собеседование по вопросам, изложенным в курсовом проекте. На защите проекта могут присутствовать другие обучающиеся и преподаватели.

## Бланк задания для курсового проекта:

### ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н.И.Вавилова»

Направление подготовки 08.03.01 «Строительство»  
Профиль «Тепло-,газо-,холодоснабжение и вентиляция»  
Кафедра «П,СиТ»  
Дисциплина «Отопление»

УТВЕРЖДАЮ:

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_

По курсовому проектированию обучающемуся \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_

1. Отопление жилого 3-х этажного здания

2. **Исходные данные к проекту:** город строительства, параметры теплоносителя в системе отопления:  $t_r = 95^\circ\text{C}$ ,  $t_o = 70^\circ\text{C}$ , тип системы отопления (с верхней или нижней разводкой, однотрубная или двухтрубная), план здания, все этажи типовые.

**Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов:**

Введение

1. Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха
2. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций
3. Расчет теплотерь здания
4. Конструирование системы отопления
5. Определение поверхностей нагрева отопительных приборов
6. Гидравлический расчет системы отопления

Заключение.

**3. Перечень графического материала с точным указанием обязательных чертежей:** план подвала, план чердака (только для верхней разводки), план типового этажа (М:1:100), аксонометрическая схема системы отопления с указанием диаметров труб, элеватор

**Список литературы:** 1. Отопление и тепловые сети : учебник / Ю. М. Варфоломеев, О. Я. Кокорин. — изд. испр. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 480 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-005405-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1055566> 2. Теплоизоляционные материалы и конструкции : учебник / Ю. Л. Бобров, Е. Г. Овчаренко, Б. М. Шойхет, Е. Ю. Петухова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 266 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-004089-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/13226503> 3. Отопление. Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине «Отопление» для студентов направления подготовки «Строительство». Федюнина Т.В.; ФГОУ ВО «Саратовский ГАУ» – Саратов, 2021. – 40с.

Дата выдачи задания

Срок сдачи обучающимся законченного проекта

Руководитель проекта \_\_\_\_\_

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_

### 3.6 Рубежный контроль

7 семестр

#### Вопросы рубежного контроля № 1

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Виды теплообмена.
2. Основные характеристики ограждений.
3. Требуемое термическое сопротивление.
4. Теплоустойчивость.
5. Теплоусвоение.
6. Классификация систем отопления.
7. Основные конструктивные элементы системы отопления.
8. Требования к системам отопления.
9. Расчётная мощность системы отопления.
10. Определение потерь тепла по укрупнённым показателям.
11. Определение потерь тепла через наружные ограждения.
12. Определение площади отдельных теплоотражающих ограждений.
13. Инфильтрация.
14. Определение  $Q_{в}$ .
15. Требования, предъявляемые к системам отопления.
16. Классификация отопительных приборов.
17. Выбор и размещение отопительных приборов.
18. Факторы, влияющие на величину коэффициента теплопередачи отопительного прибора.
19. Определение площади отопительного прибора.
20. Коэффициент затекания отопительного прибора.
21. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Современные теплоизоляционные материалы.
2. Современные отопительные приборы.

#### Вопросы рубежного контроля № 2

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Классификация и материал трубопроводов системы отопления.
2. Теплопроводы горизонтальных систем отопления.
3. Размещение теплопроводов в здании.
4. Размещение подводки.
5. Размещение стояков.
6. Размещение магистрали.
7. Удаление воздуха из системы отопления.
8. Схема вертикальной однотрубной системы отопления с верхней разводкой.
9. Схема вертикальной однотрубной водяной системы отопления с нижней разводкой и П-образными стояками.

10. Система отопления с естественной циркуляцией.
11. Схема вертикальной двухтрубной системы отопления.
12. Горизонтальная система отопления.
13. Индивидуальные системы отопления.
14. Уравнение Бернулли.
15. Естественное циркуляционное давление.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Компенсация температурных удлинений в системах отопления.
2. Отопительные котлы с закрытой камерой сгорания.
3. Конденсационные отопительные котлы.

**Вопросы рубежного контроля № 3**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Общие сведения о циркуляционных насосах.
2. Определения циркуляционного давления насоса.
3. Подбор циркуляционных насосов.
4. Схемы присоединения циркуляционных насосов.
5. Расширительный сосуд.
6. Открытый расширительный бак.
7. Закрытый расширительный бак.
8. Способы установки расширительного бака.
9. Присоединения открытого расширительного бака к водяной системе отопления.
10. Стадии разработки проекта системы отопления.
11. Виды проектов.
12. Нормы и правила проектирования.
13. Последовательность проектирования.
14. Расчёт тепловой мощности системы отопления.
15. Выбор системы отопления.
16. Конструирование системы отопления.
17. Теплогидравлический расчёт системы отопления.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Гидравлическая стрелка.

**8 семестр**

**Вопросы рубежного контроля № 1**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Основные положения гидравлического расчёта системы водяного отопления.
2. Уравнение Дарси-Вейсбаха.
3. Коэффициент гидравлического трения.

4. Число Рейнольдса.
5. Способы гидравлического расчёта водяной системы отопления.
6. Гидравлический расчёт водяной системы отопления по удельной потере давления.
7. Гидравлический расчёт водяной системы отопления по характеристикам сопротивления и проводимости.
8. Гидравлический расчёт водяной системы отопления по динамическому давлению.
9. Гидравлический расчёт водяной системы отопления по приведённой длине.
10. Алгоритм гидравлического расчёта трубопроводов водяного и парового отопления.
11. Схемы присоединения систем водяного отопления к тепловым сетям.
12. Схемы присоединения систем водяного отопления к тепловым сетям по зависимой схеме.
13. Схемы присоединения систем водяного отопления к тепловым сетям по независимой схеме.
14. Тепловой пункт. Общие сведения.
15. Схемы теплового пункта.
16. Водоструйный элеватор.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Горизонтальная система отопления.
2. Индивидуальные системы отопления.
3. Уравнение Бернулли.
4. Приборы газового отопления.
5. Газовые приборы коммунально-бытовых предприятий.

**Вопросы рубежного контроля № 2**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Классификация паровых систем отопления.
2. Схема разомкнутой двухтрубной паровой системы отопления с тупиковым движением пара и конденсата.
3. Гидравлический расчёт паропроводов низкого давления.
4. Гидравлический расчёт паропроводов высокого давления
5. Общие сведения о воздушных системах отопления.
6. Схемы систем воздушного отопления.
7. Местное воздушное отопление.
8. Центральное воздушное отопление.
9. Расчёт системы воздушного отопления.
10. Отопительные агрегаты.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Современные системы воздушного отопления.

**Вопросы рубежного контроля № 3**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*



1. Классификация систем лучистого отопления.
2. Достоинства и недостатки систем лучистого отопления.
3. Температурная обстановка при системах лучистого отопления.
4. Теплоноситель в системах лучистого отопления.
5. Расчёт теплопередачи отопительной панели.
6. Особенности проектирования систем лучистого отопления.
7. Газовое лучистое отопление.
8. Электрическое отопление.
9. Регулирование систем отопления.
10. Управление работой системы отопления.
11. Комбинированные системы отопления.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Современные системы электрического отопления.
2. Современные системы конвективного отопления.

### **3.7 Промежуточная аттестация**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 08.03.01 Строительство вид промежуточной аттестации по дисциплине «Отопление» - зачет (7 семестр); экзамен (8 семестр), защита курсового проекта (8 семестр)

Цель проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен) – оценка полученных знаний.

#### **Вопросы, выносимые на зачет 7 семестр (зачет)**

1. Виды теплообмена.
2. Основные характеристики ограждений.
3. Требуемое термическое сопротивление.
4. Теплоустойчивость.
5. Теплоусвоение.
6. Классификация систем отопления.
7. Основные конструктивные элементы системы отопления.
8. Требования к системам отопления.
9. Расчётная мощность системы отопления.
10. Определение потерь тепла по укрупнённым показателям.
11. Определение потерь тепла через наружные ограждения.
12. Определение площади отдельных теплотеряющих ограждений.
13. Инфильтрация.
14. Определение  $Q_{в}$ .
15. Требования, предъявляемые к системам отопления.
16. Классификация отопительных приборов.
17. Выбор и размещение отопительных приборов.

18. Факторы, влияющие на величину коэффициента теплопередачи отопительного прибора.
19. Определение площади отопительного прибора.
20. Коэффициент затекания отопительного прибора.
21. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов.
22. Классификация и материал трубопроводов системы отопления.
23. Теплопроводы горизонтальных систем отопления.
24. Размещение теплопроводов в здании.
25. Размещение подводки.
26. Размещение стояков.
27. Размещение магистрали.
28. Удаление воздуха из системы отопления.
29. Схема вертикальной однотрубной системы отопления с верхней разводкой.
30. Схема вертикальной однотрубной водяной системы отопления с нижней разводкой и П-образными стояками.
31. Система отопления с естественной циркуляцией.
32. Схема вертикальной двухтрубной системы отопления.
33. Горизонтальная система отопления.
34. Индивидуальные системы отопления.
35. Уравнение Бернулли.
36. Естественное циркуляционное давление.
37. Общие сведения о циркуляционных насосах.
38. Определения циркуляционного давления насоса.
39. Подбор циркуляционных насосов.
40. Схемы присоединения циркуляционных насосов.
41. Расширительный сосуд.
42. Открытый расширительный бак.
43. Закрытый расширительный бак.
44. Способы установки расширительного бака.
45. Присоединения открытого расширительного бака к водяной системе отопления.
46. Стадии разработки проекта системы отопления.
47. Виды проектов.
48. Нормы и правила проектирования.
49. Последовательность проектирования.
50. Расчёт тепловой мощности системы отопления.
51. Выбор системы отопления.
52. Конструирование системы отопления.
53. Теплогидравлический расчёт системы отопления.

## Вопросы, выносимые на экзамен 8 семестр (экзамен)

1. Виды теплообмена;
2. Основные характеристики ограждающих конструкций;
3. Общие сведения о системах отопления;
4. Классификация систем отопления;
5. Определение потерь тепла через наружные ограждения;
6. Определение площади отдельных теплоотражающих ограждений;
7. Определение потерь тепла через полы лежащие на грунте. Дополнительные теплотери;
8. Определение потерь теплоты на нагревание наружного воздуха
9. Баланс расходов теплоты для расчётных условий. Бытовые тепловыделения;
10. Требования, предъявляемые к отопительным приборам;
11. Классификация отопительных приборов;
12. Выбор и размещение отопительных приборов;
13. Коэффициент теплопередачи отопительных приборов;
14. Факторы, влияющие на величину коэффициента теплопередачи прибора;
15. Плотность теплового потока отопительного прибора;
16. Тепловой расчёт отопительных приборов;
17. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов;
18. Классификация и материал теплопроводов;
19. Размещение теплопроводов в здании;
20. Удаление воздуха из системы отопления;
21. Схемы вертикальной однотрубной вертикальной системы отопления с верхней разводкой;
22. Схема вертикальной однотрубной системы водяного отопления с нижней разводкой обеих магистралей и П-образными стояками;
23. Схема горизонтальной однотрубной системы водяного отопления;
24. Система отопления с естественной циркуляцией;
25. Изменения давления при движении воды в трубах;
26. Естественное циркуляционное давление;
27. Расчёт естественного циркуляционного давления в вертикальных однотрубных системах водяного отопления;
28. Расчёт естественного циркуляционного давления в вертикальных двухтрубных системах отопления;
29. Расчёт естественного циркуляционного давления в горизонтальных однотрубных системах отопления;
30. Общие сведения о циркуляционных насосах;
31. Подбор циркуляционного насоса;
32. Схемы присоединения к циркуляционным насосам;
33. Общие сведения о расширительных сосудах;

34. Открытый расширительный баки и способы его присоединения к системе водяного отопления;
35. Разработка проекта системы отопления;
36. Основные положения гидравлического расчёта системы водяного отопления;
37. Гидравлический расчёт системы водяного отопления по удельной потери давления;
38. Алгоритм гидравлического расчёта трубопроводов систем водяного отопления;
39. Схемы подключения систем водяного отопления к тепловым сетям;
40. Тепловой пункт;
41. Водоструйный элеватор;
42. Классификация паровых систем отопления;
43. Преимущества и недостатки паровых систем отопления;
44. Схема и устройство систем парового отопления;
45. Схема разомкнутой двухтрубной системы с тупиковым движением пара и конденсата;
46. Гидравлический расчёт паропроводов низкого давления;
47. Гидравлический расчёт паропроводов высокого давления;
48. Общие сведения о панельно-лучистых системах отопления;
49. Температурная обстановка в помещении при панельно-лучистом. Конструкция отопительных панелей;
50. Теплоноситель и схемы систем панельного отопления;
51. Площадь и температура поверхности отопительных панелей;
52. Расчёт теплопередачи отопительных панелей;
53. Особенности проектирования систем панельного отопления;

### 3.7.1 Ситуационные задачи

В экзаменационных билетах присутствуют ситуационные задачи, которые предназначены для выявления способности обучающихся решать жизненные проблемы с помощью предметных знаний, которые относятся к понятию методических ресурсов. Они позволяют представить предметные и межпредметные результаты образования в комплексе умений и навыков, основанных на знаниях за счёт усвоения разных способов деятельности, методов работы с информацией. Решение ситуационной задачи предполагает мобилизацию имеющиеся у обучающихся знаний и опыта, полученных в ходе обучения.

Примеры ситуационных задач вносимых в дополнительный экзаменационный билет:

№	Условие ситуационной задачи	Варианты исходных данных			
		1	2	3	4
1	Определить затраты тепла на отопление проектируемого здания коммерческого назначения (супермаркет) при имеющихся	Q=0,6 V=3500 t= 17 t <sub>н</sub> =-14	Q= 0,7 V=4000 t=18 t <sub>н</sub> =-15	Q=0,8 V=4500 t=19 t <sub>н</sub> =-16	Q=0,9 V=5000 t=20 t <sub>н</sub> =-17

	условиях: удельная тепловая характеристика $Q$ (Вт/м <sup>3</sup> К); объем отопляемого здания $V$ (м <sup>3</sup> ); температура воздуха в помещении $t$ (°С); температура наружного воздуха $t_n$ (°С)				
2	Для отдельно стоящего здания – ресторана быстрого питания, определить величину удельной тепловой нагрузки при следующих условиях: $F$ – площадь наружных стен (м <sup>2</sup> ); $S$ – площадь здания в плане (м <sup>2</sup> ); $V$ (м <sup>3</sup> ) – объем здания; $d$ – степень остекления наружных стен здания в долях единицы	$F=400$ $S=100$ $V=1200$ $d=0,25$	$F=500$ $S=120$ $V=1300$ $d=0,3$	$F=600$ $S=140$ $V=1400$ $d=0,35$	$F=700$ $S=160$ $V=1500$ $d=0,4$
3	Определить тепловую мощность отопительной системы пассажирского купейного вагона с $N$ пассажирами, если площадь ограждений составляет $F$ м <sup>2</sup> . Приведенный коэффициент теплопередачи через ограждения вагона $k$ Вт/м <sup>2</sup> К. Температура воздуха в вагоне $t_v$ °С; температура наружного воздуха $t_n$ °С. Принять количество теплоты, выделяемой одним пассажиром, $q_{\text{пас}}$ Вт/чел.	$n=30$ $F=220$ $k=2,5$ $t_v=18$ $t_n=-20$ $q_{\text{пас}}=100$	$n=36$ $F=220$ $k=2,5$ $t_v=20$ $t_n=-30$ $q_{\text{пас}}=100$	$n=34$ $F=220$ $k=2,5$ $t_v=21$ $t_n=-25$ $q_{\text{пас}}=100$	$n=32$ $F=220$ $k=2,5$ $t_v=22$ $t_n=-30$ $q_{\text{пас}}=100$
4	Отдельно стоящее отопляемое бытовое помещение имеет площадь ограждения $F$ м <sup>2</sup> . Приведенный коэффициент теплопередачи составляет $k$ Вт/м <sup>2</sup> К. Температура наружного воздуха $t_n$ °С; температура воздуха в помещении $t_v$ °С. Коэффициент теплопередачи нагревательных приборов $k_n$ Вт/м <sup>2</sup> К, при этом температура воды на входе в приборы $t_2$ °С, а на выходе $t_1$ °С. Определить площадь теплообменной поверхности отопительной системы вагона.	$F=100$ $k=2,5$ $t_n=-20$ $t_v=18$ $k_n=10$ $t_2=90$ $t_1=70$	$F=200$ $k=2,5$ $t_n=-40$ $t_v=20$ $k_n=10$ $t_2=90$ $t_1=70$	$F=150$ $k=2,5$ $t_n=-30$ $t_v=19$ $k_n=10$ $t_2=90$ $t_1=70$	$F=200$ $k=2,5$ $t_n=-20$ $t_v=21$ $k_n=10$ $t_2=90$ $t_1=70$
5	Рассчитать калориферную установку в системе воздушного отопления производственного помещения для нагревания воздуха $L$ м <sup>3</sup> /ч с начальной температурой $t_n$ °С до конечной $t_k$ °С. Теплоноситель: вода с	$L=26000$ $t_n=-16$ $t_k=20$ $t_r=130$ $t_o=70$	$L=28000$ $t_n=-18$ $t_k=20$ $t_r=130$ $t_o=70$	$L=30000$ $t_n=-20$ $t_k=22$ $t_r=130$ $t_o=70$	$L=32000$ $t_n=-22$ $t_k=22$ $t_r=130$ $t_o=70$

	параметрами $t_r$ °C и $t_0$ °C.				
6	Рассчитать воздушно-тепловую завесу для административного здания при заборе внутреннего воздуха на завесу.	$t_H = -24$ °C $r_H = 1,43$ кг/м <sup>3</sup> $h_{л.к} = 8$ м $t_B = 16$ °C $r_B = 1,22$ кг/м <sup>3</sup> $h_{эТ} = 3$ м $N_{дБ} = 2,5$ м $F_{вх} = 2$ м <sup>2</sup> кол-во проходящи х людей $n$ $= 900$ чел/ч $K = 0,38$ ; $m_{вх} = 0,1$ для входных вращающи хся дверей $t_y = 50$ °C.	$t_H = -26$ °C $r_H = 1,43$ кг/м <sup>3</sup> $h_{л.к} = 9$ м $t_B = 16$ °C $r_B = 1,22$ кг/м <sup>3</sup> $h_{эТ} = 3$ м $N_{дБ} = 2,5$ м $F_{вх} = 2$ м <sup>2</sup> кол-во проходящих людей $n = 1000$ чел/ч $K = 0,38$ ; $m_{вх} = 0,1$ для входных вращающих ся дверей $t_y = 50$ °C.	$t_H = -28$ °C $r_H = 1,43$ кг/м <sup>3</sup> $h_{л.к} = 8$ м $t_B = 16$ °C $r_B = 1,22$ кг/м <sup>3</sup> $h_{эТ} = 3$ м $N_{дБ} = 2,5$ м $F_{вх} = 2$ м <sup>2</sup> кол-во проходящи х людей $n$ $= 900$ чел/ч $K = 0,38$ ; $m_{вх} = 0,1$ для входных вращающи хся дверей $t_y = 50$ °C.	$t_H = -30$ °C $r_H = 1,43$ кг/м <sup>3</sup> $h_{л.к} = 9$ м $t_B = 16$ °C $r_B = 1,22$ кг/м <sup>3</sup> $h_{эТ} = 3$ м $N_{дБ} = 2,5$ м $F_{вх} = 2$ м <sup>2</sup> кол-во проходящих людей $n =$ $1000$ чел/ч $K = 0,38$ ; $m_{вх} = 0,1$ для входных вращающих ся дверей $t_y = 50$ °C.
7	Определить расход теплоты на отопление $n$ жилых зданий, каждое из которых с наружным объемом $V_H$ м <sup>3</sup> и школы с наружным объемом $V_{ш}$ м <sup>3</sup> . Расчетная температура наружного воздуха $t_{но}$ °C. Расчетная внутренняя температура жилых зданий $t_{вр}$ °C.	$n=10$ $V_H=18000$ $V_{ш}=14000$ $t_{но} = -30$ $t_{вр} = 20$	$n=14$ $V_H=20000$ $V_{ш}=15000$ $t_{но} = -35$ $t_{вр} = 18$	$n=12$ $V_H=19000$ $V_{ш}=16000$ $t_{но} = -25$ $t_{вр} = 20$	$n=16$ $V_H=22000$ $V_{ш}=17000$ $t_{но} = -30$ $t_{вр} = 18$
8	Потребителю горячего водоснабжения отпущено $G$ т/ч воды. Температура горячей воды $t_r$ °C, а температура исходной холодной воды $t_x$ °C. Какое количество теплоты было отпущено потребителю?	$G=10$ $t_r = 70$ $t_x = 5$	$G=15$ $t_r = 60$ $t_x = 5$	$G=20$ $t_r = 70$ $t_x = 5$	$G=25$ $t_r = 60$ $t_x = 5$
9	В котельную поступает конденсат в количестве $m$ т/ч. Температура конденсата $t_k$ °C, а температура исходной холодной воды $t_x$ °C. Какое количество теплоты возвращается в котельную от потребителя?	$m=70$ $t_k = 80$ $t_x = 5$	$m=80$ $t_k = 90$ $t_x = 5$	$m=70$ $t_k = 80$ $t_x = 5$	$m=60$ $t_k = 90$ $t_x = 5$
10	Тепловая сеть работает по графику качественного регулирования для водяных систем отопления при условии, что температура внутреннего воздуха $t_{вр}$ °C и коэффициент смешения	$t_{вр} = 20$ $u = 1,4$ $t_{но} = - 25$ $\tau'_{01} = 150$ $\tau'_{02} = 70$ $t_H = -10$	$t_{вр} = 18$ $u = 1,4$ $t_{но} = - 30$ $\tau'_{01} = 130$ $\tau'_{02} = 70$ $t_H = -7$	$t_{вр} = 18$ $u = 1,4$ $t_{но} = - 20$ $\tau'_{01} = 150$ $\tau'_{02} = 70$ $t_H = -9$	$t_{вр} = 20$ $u = 1,4$ $t_{но} = - 35$ $\tau'_{01} = 130$ $\tau'_{02} = 70$ $t_H = -8$

<p>элеваторов на вводах и. При расчетной температуре наружного воздуха <math>t_{но}</math> °С температуры воды в подающем и обратном трубопроводах составляют <math>t'_{01}</math> °С и <math>t'_{02}</math> °С. Определить температуру воды в подающем трубопроводе отопительной системы <math>t_{03}</math> при <math>t_n</math> °С</p>				
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

**Образец экзаменационного билета**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»**

Кафедра «Природообустройство, строительство и теплоэнергетика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

Дисциплина «Отопление»

1. Классификация и материал теплопроводов.
2. Расчёт естественного циркуляционного давления в горизонтальных однотрубных системах отопления.
3. Задача (вариант1)

Дата

Зав.кафедрой , д.т.н.

**С.М.Бакиров**

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Контроль результатов обучения, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Отопление» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

## 4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (зачет, экзамен)			Описание
	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	
<b>высокий</b>	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
<b>базовый</b>	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<b>пороговый</b>	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлет-»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой



Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (зачет, экзамен)		Описание
		воритель-но)»	практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

#### 4.2.1. Критерии оценки ответа при текущем контроле и промежуточной аттестации

##### 5 семестр - зачет

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** *основных показателей нормативной базы для планировки, проектирования и расчета системы отопления, основных нормативных документов по проектированию системы отопления для применения в профессиональной деятельности;*

**умения:** *применять основные нормативы для расчета системы отопления с выбором необходимого оборудования, использовать принципы проектирования системы отопления определенного объекта;*

**владение навыками:** *планировки, проектирования системы отопления определенного объекта; современными методами проектирования, планировки и построения систем отопления*

#### Критерии оценки

<b>отлично</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <p><i>знание материала основных показателей нормативной базы для планировки, проектирования и расчета системы отопления, основных нормативных документов по проектированию системы отопления для применения в профессиональной деятельности, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</i></p> <p><i>умение применять основные нормативы для расчета системы отопления с выбором необходимого оборудования, использовать принципы проектирования системы отопления определенного объекта, используя современные методы и показатели такой оценки;</i></p> <p><i>успешное и системное владение навыками планировки, проектирования системы отопления определенного объекта; современными методами проектирования, планировки и построения систем отопления</i></p>
<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <p><i>знание материала, не допускает существенных неточностей; целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение</i></p>

	<p><i>применять основные нормативы для расчета системы отопления с выбором необходимого оборудования, использовать принципы проектирования системы отопления определенного объекта, используя современные методы и показатели такой оценки, используя современные методы и показатели такой оценки;</i></p> <p><i>в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками планировки, проектирования системы отопления определенного объекта; современными методами проектирования, планировки и построения систем отопления</i></p>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <p><i>знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;</i></p> <p><i>в целом успешное, но не системное умение применять основные нормативы для расчета системы отопления с выбором необходимого оборудования, использовать принципы проектирования системы отопления определенного объекта;</i></p> <p><i>в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками планировки, проектирования системы отопления определенного объекта; современными методами проектирования, планировки и построения систем отопления</i></p>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <p><i>не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале основных показателей нормативной базы для планировки, проектирования и расчета системы отопления, основных нормативных документов по проектированию системы отопления для применения в профессиональной деятельности, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;</i></p> <p><i>не умеет использовать методы и приемы применять основные нормативы для расчета системы отопления с выбором необходимого оборудования, использовать принципы проектирования системы отопления определенного объекта;</i></p> <p><i>допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</i></p> <p><i>обучающийся не владеет навыками планировки, проектирования системы отопления определенного объекта; современными методами проектирования, планировки и построения систем отопления, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено</i></p>

### **6 семестр - экзамен**

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** *способов применения различных систем отопления в зданиях (сооружениях) в зависимости от их назначения, требований к современным системам отопления; основы гидравлического расчета систем водяного*

*отопления, теоретические основы теплопотерь здания, типов отопительных приборов и основы их расчета, отопительного оборудования, основных путей повышения эффективности систем отопления*

**умения:** *применять основные нормативы и правила при проектировании системы отопления, разрабатывать эффективные варианты прокладки системы отопления, разрабатывать проектную техническую документацию, соответствующую стандартам, техническим условиям или другим нормативным документам.*

**владение навыками:** *по работе с современными информационными технологиями в области инженерных изысканий, специальной терминологией, содержащейся и используемой в практической деятельности, навыками инженерных расчетов и проектирования в области отопления*

### Критерии оценки

<p><b>отлично</b></p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <p><i>знание способов применения различных систем отопления в зданиях (сооружениях) в зависимости от их назначения, требований к современным системам отопления; основы гидравлического расчета систем водяного отопления, теоретические основы теплопотерь здания, типов отопительных приборов и основы их расчета, отопительного оборудования, основных путей повышения эффективности систем отопления, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</i></p> <p><i>умение применять основные нормативы и правила при проектировании системы отопления, разрабатывать эффективные варианты прокладки системы отопления, разрабатывать проектную техническую документацию, соответствующую стандартам, техническим условиям или другим нормативным документам, используя современные методы и показатели такой оценки;</i></p> <p><i>успешное и системное владение навыками по работе с современными информационными технологиями в области инженерных изысканий, специальной терминологией, содержащейся и используемой в практической деятельности, навыками инженерных расчетов и проектирования в области отопления</i></p>
<p><b>хорошо</b></p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <p><i>знание материала, не допускает существенных неточностей;</i></p> <p><i>в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять основные нормативы и правила при проектировании системы отопления, разрабатывать эффективные варианты прокладки системы отопления, разрабатывать проектную техническую документацию, соответствующую стандартам, техническим условиям или другим нормативным документам., используя современные методы и показатели такой оценки, используя современные методы и показатели такой оценки;</i></p> <p><i>в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или</i></p>

	сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками <i>по работе с современными информационными технологиями в области инженерных изысканий, специальной терминологией, содержащейся и используемой в практической деятельности, навыками инженерных расчетов и проектирования в области отопления</i>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <p>знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;</p> <p>в целом успешное, но не системное умение <i>применять основные нормативы и правила при проектировании системы отопления, разрабатывать эффективные варианты прокладки системы отопления, разрабатывать проектную техническую документацию, соответствующую стандартам, техническим условиям или другим нормативным документам.</i></p> <p>в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками <i>по работе с современными информационными технологиями в области инженерных изысканий, специальной терминологией, содержащейся и используемой в практической деятельности, навыками инженерных расчетов и проектирования в области отопления</i></p>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <p>не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в <i>способах применения различных систем отопления в зданиях (сооружениях) в зависимости от их назначения, требований к современным системам отопления; основы гидравлического расчета систем водяного отопления, теоретические основы теплопотерь здания, типов отопительных приборов и основы их расчета, отопительного оборудования, основных путей повышения эффективности систем отопления</i>, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;</p> <p>не умеет использовать методы и приемы <i>применять основные нормативы и правила при проектировании системы отопления, разрабатывать эффективные варианты прокладки системы отопления, разрабатывать проектную техническую документацию, соответствующую стандартам, техническим условиям или другим нормативным документам</i>, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</p> <p>обучающийся не владеет навыками <i>по работе с современными информационными технологиями в области инженерных изысканий, специальной терминологией, содержащейся и используемой в практической деятельности, навыками инженерных расчетов и проектирования в области отопления</i>, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено</p>

#### 4.2.2. Критерии оценки доклада

**знания:** четкое и логичное изложение материала, включающее основные фактические сведения и выводы, необходимые для первоначального ознакомления с источниками и определения целесообразности обращения к ним; без затруднений ориентируется в подготовленном материале

**умения:** сообщение о содержании работы и дать представление о вновь возникших проблемах соответствующей отрасли науки.

**владение навыками:** точная и объективная передача сведений, полнота отображения основных элементов, как по содержанию, так и по форме.

##### Критерии оценки доклада

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: обоснование актуальности изучаемой проблемы умение сопоставлять различные точки зрения, делать аргументированные выводы использование новых литературных источников наличие авторской позиции по теме способность отстаивать свою точку зрения научный стиль работы общую грамотность
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: в целом успешное, но содержащее отдельные недочеты в выступлении полное раскрытие основных понятий и терминов самостоятельность в выборе и постановке проблемы
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: наличие всех обязательных элементов доклада, соответствие содержания и названия темы доклада, самостоятельность в выборе и постановке проблемы наличие списка литературы и ссылок на них
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: показал не соответствие содержания и названия темы доклада, не соблюдены требования к представлению доклада; полностью отсутствует анализ и раскрытие проблемы, рассмотренные литературные источники.

#### 4.2.3 Критерии оценки практических работ

При выполнении практических работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** основных нормативов и правил при проектировании зданий, расчет и построение системы отопления; основных схем систем отопления и особенности их проектирования и эксплуатации, а также основных нормативных документов; нормативной базы в области инженерных изысканий при проектировании объектов профессиональной деятельности.

**умения:** применять основные нормативы и правила при проектировании системы отопления, разрабатывать эффективные варианты прокладки системы отопления, разрабатывать проектную техническую документацию, соответствующую стандартам, техническим условиям или другим нормативным

документам

**владение навыками:** работы с современными информационными технологиями в области инженерных изысканий, специальной терминологией, содержащейся и используемой в практической деятельности; методами гидравлического и теплового расчета систем отопления; современными методами проектирования, планировки и построения систем отопления

### Критерии оценки выполнения практических работ

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: полные ответы на вопросы преподавателя в соответствии с планом практического занятия и показывает при этом глубокое овладение лекционным материалом, знание соответствующей литературы, делать самостоятельные обобщения и выводы, правильно выполняет учебные задачи.
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: логическое изложение материала, обоснованное фактами, со ссылками на соответствующие нормативные документы и литературные источники, освещение вопросов завершено выводами, студент обнаружил умение выполнять учебные задания. Но в ответах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки, имеет место недостаточная аргументированность при изложении материала, четко выраженное отношение студента к фактам и событиям или допущены 1-2 арифметические и 1-2 логические ошибки при решении задач
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: овладел сутью вопросов по данной теме, обнаруживает знание лекционного материала, и учебной литературы, пытается делать выводы и решать задачи. Но на занятии ведет себя пассивно, отвечает только по вызову преподавателя, дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала или 3-4 ошибки при решении задач.
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: обнаружил несостоятельность осветить вопрос, бессистемно, с грубыми ошибками; отсутствуют понимания основной сути вопросов, выводы, обобщения, обнаружено неумение решать задачи.

#### 4.2.4 Критерии оценки курсового проекта

При выполнении курсового проекта обучающийся демонстрирует:

**знания:** основных нормативов и правил при проектировании зданий, расчет и построение системы отопления; основных схем систем отопления и особенности их проектирования и эксплуатации, а также основных нормативных документов; нормативную базу в области инженерных изысканий при проектировании объектов профессиональной деятельности

**умения:** применять основные нормативы и правила при проектировании системы отопления, разрабатывать эффективные варианты прокладки системы отопления, разрабатывать проектную техническую документацию, соответствующую

стандартам, техническим условиям или другим нормативным документам  
**владение навыками:** планировки, проектирования системы отопления определенного объекта; работы с нормативными документами, используемыми в практической деятельности специалистами по системам отопления; современными методами проектирования и построения систем отопления

### Критерии оценки выполнения курсового проекта

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: выполнение курсового проекта в полном объеме; проект отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлен с соблюдением установленных правил; обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании; на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: выполнение курсового проекта в полном объеме; проект отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлен с соблюдением установленных правил; обучающийся твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя; на большинство вопросов даны правильные ответы, защищает свою точку зрения достаточно обосновано.
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: выполнение курсового проекта в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; обучающийся усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, неуверенно защищает свою точку зрения.
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них.

### 4.2.5 Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** теоретического материала по теме работы

**умения:** делать обоснованные выводы на основании проведенных испытаний и расчетов

**владение навыками:** работы с имеющимся оборудованием, проведения расчетов, необходимых по данной лабораторной работе

## Критерии оценки выполнения лабораторных работ

<b>отлично</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполненную лабораторную работу в соответствии с установленной формой отчета, полноту ответов на контрольные вопросы, выводы по работе;</li> </ul> <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаниями техники безопасности по работе с оборудованием, теоретическим материалом по теме работы, знанием правильного выполнения расчётов и построения необходимых диаграмм;</li> </ul> <p>имеет навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельного проведения лабораторной работы, расчетов, по описанным в лабораторной работе методикам.</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполненную лабораторную работу в соответствии с установленной формой отчета, ответы на контрольные вопросы, выводы по работе;</li> </ul> <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаниями техники безопасности по работе с оборудованием, теоретическим материалом по теме работы, знанием правильного выполнения расчётов и построения необходимых диаграмм;</li> </ul> <p>имеет навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведения лабораторной работы, расчетов, по описанным в лабораторной работе методикам.</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполненную лабораторную работу, ответы на контрольные вопросы, выводы по работе;</li> </ul> <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаниями техники безопасности по работе с оборудованием, знанием правильного выполнения расчётов и построения необходимых диаграмм;</li> </ul> <p>имеет навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведения расчетов, по описанным в лабораторной работе методикам.</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- небрежно выполненную лабораторную работу в неполном объеме, отсутствие обработки данных и выводов</li> </ul> <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаниями техники безопасности по работе с оборудованием.</li> </ul>

**Разработчик(и):** доцент Федюнина Т.В.

  
 \_\_\_\_\_  
 (подпись)