Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 17.09.2024 11:27:57
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ / Абдразаков Ф.К./
«26» августа 2019 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	**ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ**
Направление подготовки	**08.03.01 Строительство**
Направленность (профиль)	**Тепло-,газо-, холодоснабжение и вентиляция**
Квалификация выпускника	**Бакалавр**
Нормативный срок обучения	**4 года**
Форма обучения	**Очная**
Кафедра-разработчик	**Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение**
Ведущий преподаватель	**Федюнина Т.В., доцент**

Разработчик(и): доцент Федюнина Т.В. _____ (подпись)

Саратов 2019

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 10

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования 24

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

В результате изучения дисциплины «Теплоснабжение» 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 «Теплоснабжение»

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	Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, контролировать соответствие разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	- ПК-2.7 - подготовка технико-экономического обоснования проектного решения по эффективному варианту прокладки системы теплоснабжения	5	лекции, практические занятия, лабораторные занятия	Устный доклад, устный опрос, практическая работа, лабораторная работа
ПК-11	Способен подготавливать проектную и рабочую документацию по отдельным узлам и элементам, по	- ПК-11.1 подготовка проектной и рабочей документации по отдельным узлам и элементам, по планам и профилям тепловых сетей; - ПК-11.2 - под-	5	лекции, практические занятия, лабораторные занятия	Устный доклад, устный опрос, практическая работа, лабораторная работа,

	планам и профилям тепловых сетей	готовка необходимой рабочей документации для проектирования как всей системы теплоснабжения, так и ее отдельных составных элементов			
ПК-2	Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, контролировать соответствие разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	- ПК-2.7 - подготовка технико-экономического обоснования проектного решения по эффективному варианту прокладки системы теплоснабжения	6	лекции, практические занятия, лабораторные занятия	Устный доклад, устный опрос, практическое занятие, лабораторная работа, курсовой проект
ПК-11	Способен подготавливать проектную и рабочую документацию по отдельным узлам и элементам, по планам и профилям тепловых сетей	- ПК-11.1 подготовка проектной и рабочей документации по отдельным узлам и элементам, по планам и профилям тепловых сетей; - ПК-11.2 - подготовка необходимой рабочей документации для проектирования как всей системы теплоснабжения, так и ее отдельных составных элементов	6	лекции, практические занятия, лабораторные занятия	Устный доклад, устный опрос, практическое занятие, лабораторная работа, курсовой проект

Примечание:

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

Компетенция ПК-11 - также формируется в ходе прохождения практики: Технологическая практика, Проектная практика; Исполнительская практика и при подготовке к процедуре защиты и защите 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 для текущего контроля
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,	Темы практических работ

		использование полученных результатов для освоения новых тем.	
5	курсовой проект	средство, направленное на выявление способностей обучающегося на основе полученных знаний самостоятельно решать конкретные практические задачи или проводить исследования по одному из разделов изучаемой дисциплины.	Бланк задания курсового проекта, темы проектов

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	Горячее водоснабжение: виды, основные схемы, проектирование системы, расчет, основное оборудование	**ПК-2, ПК-11**	Устный доклад, устный опрос, практическая работа, лабораторная работа
2	Система теплоснабжения: виды, основные схемы, проектирование системы, расчет, основное оборудование	**ПК-2, ПК-11**	Устный доклад, устный опрос, практическая работа, лабораторная работа, курсовой проект

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Теплоснабжение» 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, 5 семестр	- ПК-2.7 - подготовка	обучающийся не знает	обучающийся	обучающийся	обучающийся

	технико-экономического обоснования проектного решения по эффективному варианту прокладки системы теплоснабжения	значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале по *основным показателям нормативной базы для расчета системы горячего водоснабжения с выбором необходимого оборудования,* не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	демонстрирует знание материала по *основным показателям нормативной базы для расчета системы горячего водоснабжения с выбором необходимого оборудования*, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
ПК-11, 5 семестр	- ПК-11.1 подготовка проектной и рабочей документации по отдельным узлам и элементам, по планам и профилям тепловых сетей; - ПК-11.2 - подготовка необходимой рабочей до-	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале**:** *по принципам проектирования и построения системы горячего водоснабжения заданного*	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала *принципов проектирования и построения системы теплоснабжения заданного объекта, основных положения*

	кументации для проектирования как всей системы теплоснабжения, так и ее отдельных составных элементов	*объекта, основным положениям при разработке проектной и технической документации в соответствии с заданием, стандартами и техническими условиями, а также основных показателей технико-экономического обоснования проекта*, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	последовательность в изложении программного материала		*при разработке проектной и технической документации в соответствии с заданием, стандартами и техническими условиями, а также основных показателей технико-экономического обоснования проекта*, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
ПК-2, 6 семестр	- ПК-2.7 - подготовка технико-экономического обоснования проектного решения по эффективному	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале по *основным*	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала *основных нормативов и правил при проектировании системы*

	варианту прокладки системы теплоснабжения	*нормативам и правилам при проектировании системы теплоснабжения, не может разрабатывать эффективные варианты прокладки системы теплоснабжения,*, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала		*теплоснабжения, разрабатывает эффективные варианты прокладки системы теплоснабжения,* практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
ПК-11, 6 семестр	- ПК-11.1 подготовка проектной и рабочей документации по отдельным узлам и элементам, по планам и профилям тепловых сетей; - ПК-11.2 - подготовка необходимой рабочей документации для проектирования как всей системы теплоснабже-	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале *основных схем систем теплоснабжения и особенности их проектирования и эксплуатации, а также основных нормативных документов*, не знает практику	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 *основных схем систем теплоснабжения и особенности их проектирования и эксплуатации, а также основных нормативных документов,* практики применения

	ния, так и ее отдельных составных элементов	применения материала, допускает существенные ошибки			материала, исчерпываю ще и последовател ьно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируетс я в материале, не затрудняется с ответом при видоизменен ии 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 (5 семестр)

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^2?

Примерный перечень вопросов (6 семестр)

1. Классификация систем горячего водоснабжения.
2. Присоединение систем горячего водоснабжения к тепловым сетям.
3. Основы расчета водоподогревателя.
4. Аккумуляторы систем горячего водоснабжения.
5. Правила установки приборов учета тепловой энергии.
6. Конструкция и принцип действия теплосчетчиков
7. Компоновка теплового узла в здании
8. Гидравлический расчет тупиковых систем горячего водоснабжения
9. Гидравлические режимы циркуляции.
10. Запорная арматура системы горячего водоснабжения.

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 «Теплоснабжение»

№ п/п	Темы докладов
1	2
1	Современные системы теплоснабжения
2	Надежность работы теплоэнергетического оборудования
3	Организация эксплуатации тепловых сетей
4	Автономные системы теплоснабжения
5	Теплоснабжение городов
6	Современное оборудование для системы горячего водоснабжения
7	Системы солнечного теплоснабжения
8	Тепловое потребление и системы теплоснабжения
9	Надежность систем теплоснабжения и горячего водоснабжения
10	Причины возникновения аварий на объектах системы теплоснабжения.

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

5 семестр

1.	Определение тепловых потоков на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение по укрупненным показателям
2.	Построение графиков часовых расходов тепла по продолжительности тепловых нагрузок
3.	Изучение схем подключения отопительных систем и систем горячего водоснабжения
4.	Регулирования отпуска теплоты

6 семестр

1.	Расчет и построение температурного графика, регулирование отпуска теплоты в закрытых системах теплоснабжения
2.	Регулирование отпуска теплоты на вентиляцию
3.	Регулировка отпуска теплоты на горячее водоснабжение.
4.	Построение графика расхода сетевой воды.
5.	Расчет толщины тепловой изоляции
6.	Расчет и подбор компенсаторов
7.	Расчет усилий на опоры.
8.	Подбор элеватора

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.

5 семестр

1.	Определение теплоемкости воздуха
2.	Определение расхода воздуха
3.	Изучение устройства поршневого компрессора. Испытание поршневого компрессора
4.	Испытание центробежного вентилятора

6 семестр

1.	Определение коэффициента теплопроводности
2.	Определение коэффициента теплоотдачи
3.	Определение коэффициента теплопередачи
4.	Исследование характеристик нагревателя воздушного потока
5.	Определение теплоемкости воздуха методом нагрева потока при постоянном давлении

6.	Определение теплоемкости воздуха при постоянном объеме методом нагрева теплоизолированного постоянного объема и массы воздуха
7.	Определение коэффициента теплопередачи при движении воздуха в трубе при различных скоростях течения

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

3.5 Курсовой проект

Курсовой проект **«Теплоснабжение города (микрорайона)»** 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 дисциплине, а также на формирование соответствующих компетенций.

Курсовой проект по теплоснабжению района 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 теплоснабжения, 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 студентом.

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» УТВЕРЖДАЮ:
Профиль «Тепло,-газо-,холодоснабжение и вентиляция»
Кафедра «С,ТГСиЭ»
Дисциплина «Отопление» Зав.кафедрой_____

1. По курсовому проектированию обучающемуся _____курса___
2. Теплоснабжение микрорайона города_____
3. Технический проект_____

3.Исходные данные к проекту: город строительства, параметры теплоносителя в тепловой сети: $t_г$ = 130 (150)°С, $t_о$ = 70°С, тип системы__теплоснабжения (четырехтрубная), генплан микрорайона__

Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов:

1. Определение расчетных тепловых нагрузок района._____
2. Построение графика часовых расходов тепла и годового графика по _продолжительности тепловых нагрузок_____
3. Расчет и построение температурного графика: регулирование отпуска теплоты в закрытых системах теплоснабжения._____
3.1. Регулирование отпуска теплоты на вентиляцию_____
3.2. Регулирование отпуска теплоты на горячее водоснабжение_____
4. Расчет и построение расходного графика._____
5. Гидравлический расчет тепловой сети._____
6. Определение эффективности тепловой изоляции_____
Заключение._____
Список литературы_____
5.Перечень графического материала с точным указанием обязательных чертежей: генплан микрорайона, трасса тепловой сети с нанесением диаметров, компенсаторов, неподвижных опор (М:1:1000); план и разрез канала (1:10), план компенсаторной ниши (М:1:25), компенсатор (М:1:25)___

Дата выдачи задания

Срок сдачи обучающимся законченного проекта

Руководитель проекта_____

Задание принял к исполнению_____

Список литературы: 1. Авдюнин, Е.Г. **Источники и системы теплоснабжения. Тепловые сети и тепловые пункты** : учебник / Е.Г. Авдюнин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 300 с. - ISBN 978-5-9729-0296-5. - Режим доступа: https://new.znanium.com/catalog/product/1053396 - Текст : электронный. - URL: http://znanium.com/catalog/product/1053396 2. **Зиганшина С.К.** Основы централизованного теплоснабжения / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 176 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=520046 3. Теплоснабжение. Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине «Теплоснабжение» для

студентов направления подготовки «Строительство». Федюнина Т.В.; ФГОУ ВО «Саратовский ГАУ» – Саратов, 2017. – 40с.

3.6 Рубежный контроль

Целью проведения рубежного контроля является проверка знаний обучающихся по основным разделам дисциплины «Теплоснабжение»

5 семестр

Вопросы рубежного контроля №1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Классификация систем горячего водоснабжения
2. Водоподготовка в системах горячего водоснабжения
3. Схемы систем горячего водоснабжения. Тупиковая схема с верхней разводкой и баком аккумулятором.
4. Схемы систем горячего водоснабжения. Тупиковая схема с нижней разводкой. Циркуляционная схема с верхней разводкой.
5. Тупиковая схема с верхней разводкой. Циркуляционная схема с нижней разводкой.
6. Схема горячего водоснабжения с нижней разводкой и принудительной циркуляцией.
7. Схемы систем горячего водоснабжения при наличии местной котельной.
8. Схемы с подачей горячей воды из тепловой сети.
9. Схемы горячего водоснабжения с непосредственным отбором воды из тепловой сети.
10. Схема с непосредственным отбором горячей воды из тепловой сети с нижней разводкой.
11. Схема горячего водоснабжения с непосредственным отбором воды из тепловой сети с верхней разводкой.
12. Схема горячего водоснабжения с подмешиванием водопроводной воды.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Водонагреватели систем горячего водоснабжения. Типы, схемы, преимущества и недостатки.

1. Типы баков-аккумуляторов, применяемых в системах горячего водоснабжения
2. Схема прямоугольного бака-аккумулятора.
3. Схема горизонтального бака-аккумулятора.
4. Принцип напорных баков-аккумуляторов.
5. Водомерные устройства. Правила установки.

Вопросы рубежного контроля №2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Правила установки запорной арматуры в системах горячего водоснабжения.
2. Типы трубопроводов, применяемых в системах горячего водоснабжения, их классификация, достоинства и недостатки.
3. Гидравлический расчет систем горячего водоснабжения.
4. Цель гидравлического расчета. Принцип расчета тупиковой системы.
5. Из каких составляющих складываются общие потери в системах горячего водоснабжения. Привести формулы и их расшифровку.
6. Как определить диаметр дроссельной диафрагмы. В каком случае устанавливается дроссельная диафрагма, а в каком кран для погашения избыточного напора.
7. Принцип гидравлического расчета циркуляционных систем горячего водоснабжения.
8. Определение теплопотерь трубопроводами систем горячего водоснабжения.
9. Определение расчетного гравитационного напора в системах горячего водоснабжения с верхней и нижней разводкой.
10. Принцип подбора циркуляционных насосов.
11. Основные правила прокладки трубопроводов систем горячего водоснабжения. Материалы, используемые для изготовления трубопроводов.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Типы изоляции, применяемой в системах горячего водоснабжения.
2. Для чего предназначены воздухоотводчики в системах горячего водоснабжения. Схема воздухоотводчика.
3. Типы и назначение компенсаторов, применяемых в системах горячего водоснабжения.
4. Тепловые пункты. Их назначение, типы.
5. Оборудование тепловых пунктов.

6 семестр

Вопросы рубежного контроля №1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Классификация систем теплоснабжения.
2. Основные понятия: тепловая сеть, теплоснабжение, тепловой пункт, теплофикация.
3. Источники теплоты.
4. Преимущества и недостатки централизованного теплоснабжения.
5. Конденсационная электрическая станция (КЭС)
6. Тепловые и паротурбинные ТЭЦ. Преимущества теплофикации на базе ТЭЦ.

7. Схема установки с турбиной с противодавлением и конденсационной турбиной.
8. Схема установки с промежуточным регулируемым отбором пара.
9. Схема ТЭЦ с двумя регулируемыми отборами пара.
10. Принцип работы газотурбинной установки и ее схема.
11. Парогазовые установки.
12. Особенности теплоснабжения при использовании паровых и водогрейных котлов. Схемы котельных с паровыми и водогрейными котлами.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Теплоснабжение от крышной котельной.
2. Технико-экономическое сравнение теплоносителей – воды и пара.
3. Открытые и закрытые системы теплоснабжения.
4. Одноступенчатые и многоступенчатые системы теплоснабжения.
5. Зависимое и независимое присоединение потребителей к водяным тепловым сетям.

Вопросы рубежного контроля №2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Схемы зависимого присоединение отопительных установок к водяным тепловым сетям.
2. Независимое присоединение отопительных установок и установок на горячее водоснабжение к водяным тепловым сетям.
3. Схема параллельного присоединения отопительной установки и установки на горячее водоснабжение. Преимущества и недостатки.
4. Двухступенчатая последовательная схема присоединения отопительной установки и установки на горячее водоснабжение. Преимущества и недостатки.
5. Двухступенчатая схема со смешенным присоединением нагрузки на отопление и горячее водоснабжение.
6. Одноступенчатая предвключенная схема присоединения нагрузки на горячее водоснабжение.
7. Открытые системы теплоснабжения. Начертить схемы и описать принцип работы.
8. Преимущества и недостатки открытых и закрытых систем теплоснабжения.
9. Паровые системы теплоснабжения.
10. Схемы зависимого и независимого присоединения систем отопления к паровым сетям с возвратом конденсата.
11. Схемы независимого присоединения систем отопления и горячего водоснабжения к паровым сетям с возвратом конденсата.
12. Схемы присоединения технологических аппаратов (ТА) к паровым сетям с возвратом конденсата.

13. Принцип сбора и возврата конденсата по открытой и закрытой схемам.
14. Схемы паровых систем без возврата конденсата.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Схемы присоединения приточных систем вентиляции к паровым тепловым сетям.
2. Схемы тепловых сетей. Особенности прокладки паропроводов и конденсатопроводов.
3. Схема присоединения калорифера к паровым тепловым сетям.

Вопросы рубежного контроля №3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Виды тепловых нагрузок. Способы регулирования тепловых нагрузок.
2. Качественное регулирование отпуска теплоты потребителям.
3. Способы прокладки тепловых сетей.
4. Типы бесканальных прокладок тепловых сетей.
5. Назначение ниш и камер тепловых сетей.
6. Надземная (воздушная) прокладка тепловых сетей.
7. Опоры тепловых сетей. Схемы подвижных опор.
8. Неподвижные опоры тепловых сетей и их схемы.
9. Типы компенсаторов, применяемых при прокладке тепловых сетей.
10. Пьезометрический график и порядок его построения.
11. Выбор схем присоединения потребителей по пьезометрическому графику.
12. Тепловые пункты. Оборудование тепловых пунктов.
13. Методика расчета термического сопротивления трубопроводов.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Теплоизоляционные конструкции, основные требования, предъявляемые к теплоизоляции.
2. Принцип устройства засыпной и мастичной изоляции.
3. Принцип устройства подвесной и оберточной изоляции.
4. Литые, сборно-литые и монолитные изоляции.
5. Изоляция битумо-перлитом, асфальтокерамзитом и асфальто-изолом.

3.7 Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 08.03.01 Строительство видом проведения промежуточной аттестации является зачет, экзамен и защита курсового проекта.

Вопросы, выносимые на зачет
5 семестр (зачет)

1. Классификация систем горячего водоснабжения
2. Водоподготовка в системах горячего водоснабжения
3. Схемы систем горячего водоснабжения. Тупиковая схема с верхней разводкой и баком аккумулятором.
4. Схемы систем горячего водоснабжения. Тупиковая схема с нижней разводкой. Циркуляционная схема с верхней разводкой.
5. Тупиковая схема с верхней разводкой. Циркуляционная схема с нижней разводкой.
6. Схема горячего водоснабжения с нижней разводкой и принудительной циркуляцией.
7. Схемы систем горячего водоснабжения при наличии местной котельной.
8. Схемы с подачей горячей воды из тепловой сети.
9. Схемы горячего водоснабжения с непосредственным отбором воды из тепловой сети.
10. Схема с непосредственным отбором горячей воды из тепловой сети с нижней разводкой.
11. Схема горячего водоснабжения с непосредственным отбором воды из тепловой сети с верхней разводкой.
12. Схема горячего водоснабжения с подмешиванием водопроводной воды.
13. Водонагреватели систем горячего водоснабжения. Типы, схемы, преимущества и недостатки.
14. Типы баков-аккумуляторов, применяемых в системах горячего водоснабжения
15. Схема прямоугольного бака-аккумулятора.
16. Схема горизонтального бака-аккумулятора.
17. Принцип напорных баков-аккумуляторов.
18. Водомерные устройства. Правила установки.
19. Правила установки запорной арматуры в системах горячего водоснабжения.
20. Типы трубопроводов, применяемых в системах горячего водоснабжения, их классификация, достоинства и недостатки.
21. Гидравлический расчет систем горячего водоснабжения.
22. Цель гидравлического расчета. Принцип расчета тупиковой системы.
23. Из каких составляющих складываются общие потери в системах горячего водоснабжения. Привести формулы и их расшифровку.
24. Как определить диаметр дроссельной диафрагмы. В каком случае устанавливается дроссельная диафрагма, а в каком кран для погашения избыточного напора.

25. Принцип гидравлического расчета циркуляционных систем горячего водоснабжения.

26. Определение теплопотерь трубопроводами систем горячего водоснабжения.

27. Определение расчетного гравитационного напора в системах горячего водоснабжения с верхней и нижней разводкой.

28. Принцип подбора циркуляционных насосов.

29. Основные правила прокладки трубопроводов систем горячего водоснабжения. Материалы, используемые для изготовления трубопроводов.

30. Типы изоляции, применяемой в системах горячего водоснабжения.

31. Для чего предназначены воздухоотводчики в системах горячего водоснабжения. Схема воздухоотводчика.

32. Типы и назначение компенсаторов, применяемых в системах горячего водоснабжения.

33. Тепловые пункты. Их назначение, типы.

34. Оборудование тепловых пунктов.

Вопросы, выносимые на экзамен
6 семестр (экзамен)

1. Классификация систем теплоснабжения.

2. Присоединение потребителей, имеющих нагрузку на отопление и горячее водоснабжение, к открытой тепловой сети.

3. Теплофикация. Преимущества и недостатки централизованного теплоснабжения и теплоснабжения от крышных котельных.

4. Гидравлический расчет тепловых сетей.

5. Источники теплоты. Схема КЭС.

6. Зависимые присоединения отопительных установок к тепловым сетям.

7. Схемы независимого присоединения систем отопления и горячего водоснабжения к паровым сетям.

8. Принципиальная схема ТЭЦ.

9. Прокладка тепловых сетей.

10. Паротурбинные ТЭЦ. Турбины с противодавлением.

11. Конструкции тепловой изоляции тепловых сетей.

12. Турбины с промежуточными регулируемыми отборами пара.

13. Опоры тепловых сетей.

14. Теплофикационные газотурбинные и парогазовые установки.

15. Компенсаторы тепловых сетей, их конструкции.

16. Теплоснабжение от районных котельных с паровыми котлами.

17. Присоединение абонентов к тепловым сетям, имеющим нагрузку на отопление и горячее водоснабжение. Двухступенчатая последовательная схема присоединения.

18. Теплоснабжение от крышной и блочно-модульной котельной.

19. Сравнение теплоносителей вода и пар.

20.Независимое присоединение отопительной установки и установки горячего водоснабжения к тепловым сетям.

23. Виды тепловых нагрузок. Нагрузка на отопление.

24.Надземная прокладка тепловых сетей.

25. Виды тепловых нагрузок. Нагрузка на вентиляцию.

26.Двухступенчатые схемы присоединения нагрузки горячего водоснабжения и отопления к тепловой сети (последовательная, смешанная).

27. Виды тепловых нагрузок. Круглогодовые нагрузки.

28.Выбор схем подключения отопительных установок по пьезометрическому графику.

29.Паровые системы теплоснабжения с возвратом конденсата.

30. Регулирование отпуска тепла потребителям. Виды регулирования тепловых нагрузок.

31. Пьезометрический график работы тепловых сетей, его построение.

32.Схемы тепловых сетей: радиальные, кольцевые.

33.Паровые системы теплоснабжения без возврата конденсата.

34.Присоединение систем вентиляции к паровым тепловым сетям.

35.Теплоизоляционные конструкции, основные требования, предъявляемые к изоляции.

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	На промышленном предприятии были проведены специальные работы и организовано использование теплоты отработавшего пара молотов и прессов на нужды отопления и горячего водоснабжения в количестве Q ГДж/год. До реконструкции предприятия указанные нужды обеспечивались промышленной котельной установкой с КПД η Определить экономию условного	$Q= 8^6$ $\eta=0,8$	$Q= 10^6$ $\eta=0,85$	$Q=12^6$ $\eta=0,89$	$Q=11^6$ $\eta=0,78$

	топлива от использования теплоты указанных вторичных ресурсов.				
2	Определить экономию топлива от использования отработанного пара при условии, что на предприятии нагрузка отопления и горячего водоснабжения до реконструкции теплоснабжения покрывалась от ТЭЦ. При расчете принять КПД котельной η, удельную выработку электроэнергии на тепловом потреблении $Э_т$ кВтч/ГДж и разность удельных расходов топлива на выработку электроэнергии на КЭС и ТЭЦ $b_к$ кг/кВтч	η=0,8 $Э_т$ =110 $b_к$ =0,15	η=0,89 $Э_т$ =120 $b_к$ =0,2	η=0,85 $Э_т$ =115 $b_к$ =0,18	η=0,87 $Э_т$ =120 $b_к$ =0,21
3	Один из районов города Саратова с годовым полезным потреблением теплоты в виде воды Q ГДж/год от индивидуальных (домовых) котельных с КПД $\eta_{КП}$ намечено перевести на теплоснабжение от районных котельных с КПД $\eta_{КР}$ при КПД $\eta_{С}$ тепловых сетей год. Определить абсолютную годовую, относительную (по отношению к расходу топлива в индивидуальных котельных) экономию условного топлива.	$Q=9*10^6$ $\eta_{КП}$=0,6 $\eta_{КР}$=0,8 $\eta_{С}$=0,9	$Q= 10*10^6$ $\eta_{КП}$=0,6 $\eta_{КР}$=0,79 $\eta_{С}$=0,95	$Q=9*10^6$ $\eta_{КП}$=0,58 $\eta_{КР}$=0,76 $\eta_{С}$=0,9	$Q=10*10^6$ $\eta_{КП}$=0,59 $\eta_{КР}$=0,81 $\eta_{С}$=0,95
4	Один из районов города Саратова с годовым полезным потреблением теплоты в виде воды Q ГДж/год от индивидуальных (домовых) котельных с КПД $\eta_{КП}$ намечено перевести на теплоснабжение от районных котельных с КПД $\eta_{КР}$ при КПД $\eta_{С}$ тепловых сетей год. Определить удельную (на единицу теплоты, выработанной в районной котельной) экономию условного топлива.	$Q=9*10^6$ $\eta_{КП}$=0,5 $\eta_{КР}$=0,7 $\eta_{С}$=0,9	$Q=10*10^6$ $\eta_{КП}$=0,6 $\eta_{КР}$=0,8 $\eta_{С}$=0,95	$Q=10*10^6$ $\eta_{КП}$=0,55 $\eta_{КР}$=0,75 $\eta_{С}$=0,95	$Q=9*10^6$ $\eta_{КП}$=0,58 $\eta_{КР}$=0,81 $\eta_{С}$=0,9
5	Рассчитать калориферную установку в системе воздушного отопления производственного помещения для нагревания воздуха L $м^3$/ч с начальной температурой $t_н$ ^oC до конечной $t_к$ ^oC. Теплоноситель: вода с параметрами $t_г$ ^oC и $t_о$ ^oC.				
6	Определить годовые расходы теплоты на отопление, горячее	a=80 b=12	a=86 b=14	a=83 b=14	a=86 b=12

	водоснабжение и суммарный для здания длиной а м, шириной b м, высотой с м. Средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_{ср}$ ^{0}C, длительность этого периода n_o час. Полная длительность работы тепловой сети за год n час	c=23 $t_{ср}$= -27 n_0= 3785 n=8400	c=20 $t_{ср}$= -32 n_0=4920 n=8400	c=18 $t_{ср}$= -26 n_0=3987 n=8400	c=20 $t_{ср}$= -30 n_0=4678 n=8400
7	Определить расход теплоты на отопление n жилых зданий, каждое из которых с наружным объемом $V_н$ м^3 и школы с наружным объемом $V_ш$ м^3. Расчетная температура наружного воздуха $t_{но}$^{o}C. Расчетная внутренняя температура жилых зданий $t_{вр}$ ^{o}C.	n=10 $V_н$=18000 $V_ш$=14000 $t_{но}$ = -30 $t_{вр}$ = 20	n=14 $V_н$=20000 $V_ш$=15000 $t_{но}$ = -35 $t_{вр}$ = 18	n=12 $V_н$=19000 $V_ш$=16000 $t_{но}$ = -25 $t_{вр}$ = 20	n=16 $V_н$=22000 $V_ш$=17000 $t_{но}$ = -30 $t_{вр}$ = 18
8	Потребителю горячего водоснабжения отпущено G т/ч воды. Температура горячей воды $t_г$^{o}C, а температура исходной холодной воды $t_х$ ^{o}C. Какое количество теплоты было отпущено потребителю?	G=10 $t_г$ =70 $t_х$ = 5	G=15 $t_г$ =60 $t_х$ = 5	G=20 $t_г$ =70 $t_х$ = 5	G=25 $t_г$ =60 $t_х$ = 5
9	В котельную поступает конденсат в количестве m т/ч. Температура конденсата $t_к$^{o}C, а температура исходной холодной воды $t_х$^{o}C. Какое количество теплоты возвращается в котельную от потребителя?	m=70 $t_к$ = 80 $t_х$ = 5	m=80 $t_к$ = 90 $t_х$ = 5	m=70 $t_к$ = 80 $t_х$ = 5	m=60 $t_к$ = 90 $t_х$ = 5
10	Тепловая сеть работает по графику качественного регулирования для водяных систем отопления при условии, что температура внутреннего воздуха $t_{вр}$ ^{o}C и коэффициент смешения элеваторов на вводах u. При расчетной температуре наружного воздуха $t_{но}$^{o}C температуры воды в подающем и обратном трубопроводах составляют τ'_{01}^{o}C и τ'_{02}^{o}C. Определить температуру воды в подающем трубопроводе отопительной системы τ_{03} при $t_н$ ^{o}C	$t_{вр}$ = 20 u = 1,4 $t_{но}$ = - 25 τ'_{01} = 150 τ'_{02} = 70 $t_н$ = -10	$t_{вр}$ = 18 u = 1,4 $t_{но}$ = - 30 τ'_{01} = 130 τ'_{02} = 70 $t_н$ = -7	$t_{вр}$ = 18 u = 1,4 $t_{но}$ = - 20 τ'_{01} = 150 τ'_{02} = 70 $t_н$ = -9	$t_{вр}$ = 20 u = 1,4 $t_{но}$ = - 35 τ'_{01} = 130 τ'_{02} = 70 $t_н$ = -8

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»
Кафедра «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
Дисциплина «Теплоснабжение»

1. Источники теплоты. Схема КЭС.
2. Конструкции тепловой изоляции тепловых сетей.
3. Задача (вариант 1)

Дата

Зав.кафедрой , д.т.н., профессор **Ф.К. Абдразаков**

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 «Теплоснабжение» 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
высокий	«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
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«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 (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой 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 теплоснабжения; принципов проектирования и построения системы теплоснабжения заданного объекта, основных положений при разработке проектной и технической документации в соответствии с заданием, стандартами и техническими условиями, а также основных показателей технико-экономического обоснования проекта; основных нормативных документов по проектированию системы теплоснабжения и горячего водоснабжения для применения в профессиональной деятельности*

умения: *применять основные нормативы для расчета системы теплоснабжения и горячего водоснабжения с выбором необходимого оборудования; разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию заданного объекта, использовать необходимые нормативы и формулы для гидравлического и теплового расчетов; умеет: использовать принципы проектирования системы теплоснабжения определенного объекта*.

владение навыками: *планировки, проектирования системы теплоснабжения определенного объекта; работы с нормативными документами, используемыми в практической деятельности специалистами по системам теплоснабжения и горячего водоснабжения; современными методами проектирования, планировки и построения систем теплоснабжения*

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: - знание материала *основных показателей нормативной базы для планировки, проектирования и расчета системы теплоснабжения; принципов проектирования и построения системы теплоснабжения заданного объекта, основных положений при разработке проектной и технической документации в соответствии с заданием, стандартами и техническими условиями, а также основных показателей технико-экономического обоснования проекта; основных нормативных документов по проектированию системы теплоснабжения и горячего водоснабжения 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; - умение *применять основные нормативы для расчета системы теплоснабжения и горячего водоснабжения с выбором необходимого оборудования; разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию заданного объекта, использовать необходимые нормативы и формулы для гидравлического и теплового расчетов; умеет: использовать принципы проектирования системы теплоснабжения*

	определенного объекта., используя современные методы и показатели такой оценки; - успешное и системное владение навыками *планировки, проектирования системы теплоснабжения определенного объекта; работы с нормативными документами, используемыми в практической деятельности специалистами по системам теплоснабжения и горячего водоснабжения; современными методами проектирования, планировки и построения систем теплоснабжения*
хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание материала, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение *применять основные нормативы для расчета системы теплоснабжения и горячего водоснабжения с выбором необходимого оборудования; разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию заданного объекта, использовать необходимые нормативы и формулы для гидравлического и теплового расчетов; использовать принципы проектирования системы теплоснабжения определенного объекта*, используя современные методы и показатели такой оценки, используя современные методы и показатели такой оценки; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками *планировки, проектирования системы теплоснабжения определенного объекта; работы с нормативными документами, используемыми в практической деятельности специалистами по системам теплоснабжения и горячего водоснабжения; современными методами проектирования, планировки и построения систем теплоснабжения*
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - в целом успешное, но не системное умение *применять основные нормативы для расчета системы теплоснабжения и горячего водоснабжения с выбором необходимого оборудования; разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию заданного объекта, использовать необходимые нормативы и формулы для гидравлического и теплового расчетов; использовать принципы проектирования системы теплоснабжения определенного объекта* - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками *планировки, проектирования системы теплоснабжения определенного объекта; работы с нормативными документами, используемыми в практической деятельности специалистами по системам теплоснабжения и горячего водоснабжения; современными методами проектирования, планировки и построения систем теплоснабжения*

неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале *основных показателей нормативной базы для планировки, проектирования и расчета системы теплоснабжения; принципов проектирования и построения системы теплоснабжения заданного объекта, основных положений при разработке проектной и технической документации в соответствии с заданием, стандартами и техническими условиями, а также основных показателей технико-экономического обоснования проекта; основных нормативных документов по проектированию системы теплоснабжения и горячего водоснабжения для применения в профессиональной деятельности*, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - не умеет использовать методы и приемы *применять основные нормативы для расчета системы теплоснабжения и горячего водоснабжения с выбором необходимого оборудования; разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию заданного объекта, использовать необходимые нормативы и формулы для гидравлического и теплового расчетов; использовать принципы проектирования системы теплоснабжения определенного объект*, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками *планировки, проектирования системы теплоснабжения определенного объекта; работы с нормативными документами, используемыми в практической деятельности специалистами по системам теплоснабжения и горячего водоснабжения; современными методами проектирования, планировки и построения систем теплоснабжения*, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено

6 семестр - экзамен

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: *основные нормативы и правила при проектировании зданий, расчет и построение системы теплоснабжения; основные схемы систем теплоснабжения и особенности их проектирования и эксплуатации, а также основные нормативные документы; нормативную базу в области инженерных изысканий при проектировании объектов профессиональной деятельности.*

умения: *применять основные нормативы и правила при проектировании системы теплоснабжения, разрабатывать эффективные варианты прокладки системы теплоснабжения, проектировать системы горячего водоснабжения жилых и общественных зданий, а также городские и внутриквартальные системы теплоснабжения от районных котельных и ТЭЦ; разрабатывать проектную техническую документацию, соответствующую стандартам, техническим условиям или другим нормативным документам*

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

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: - знание материала *основные нормативы и правила при проектировании зданий, расчет и построение системы теплоснабжения; основные схемы систем теплоснабжения и особенности их проектирования и эксплуатации, а также основные нормативные документы; нормативную базу в области инженерных изысканий при проектировании объектов профессиональной деятельности.*, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; - умение *применять основные нормативы и правила при проектировании системы теплоснабжения, разрабатывать эффективные варианты прокладки системы теплоснабжения, проектировать системы горячего водоснабжения жилых и общественных зданий, а также городские и внутриквартальные системы теплоснабжения от районных котельных и ТЭЦ; разрабатывать проектную техническую документацию, соответствующую стандартам, техническим условиям или другим нормативным документа.*, используя современные методы и показатели такой оценки; - успешное и системное владение навыками *современными информационными технологиями в области инженерных изысканий, специальной терминологией, содержащейся и используемой в практической деятельности; методами гидравлического и теплового расчета систем теплоснабжения; современными методами проектирования, планировки и построения систем теплоснабжения*
хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание материала, не допускает существенных неточностей; - целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение *применять основные нормативы и правила при проектировании системы теплоснабжения, разрабатывать эффективные варианты прокладки системы теплоснабжения, проектировать системы горячего водоснабжения жилых и общественных зданий, а также городские и внутриквартальные системы теплоснабжения от районных котельных и ТЭЦ; 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;

	- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками *современными информационными технологиями в области инженерных изысканий, специальной терминологией, содержащейся и используемой в практической деятельности; методами гидравлического и теплового расчета систем теплоснабжения; современными методами проектирования, планировки и построения систем теплоснабжения*
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - в целом успешное, но не системное умение *применять основные нормативы и правила при проектировании системы теплоснабжения, разрабатывать эффективные варианты прокладки системы теплоснабжения, проектировать системы горячего водоснабжения жилых и общественных зданий, а также городские и внутриквартальные системы теплоснабжения от районных котельных и ТЭЦ; разрабатывать проектную техническую документацию, соответствующую стандартам, техническим условиям или другим нормативным документам* - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками *современными информационными технологиями в области инженерных изысканий, специальной терминологией, содержащейся и используемой в практической деятельности; методами гидравлического и теплового расчета систем теплоснабжения; современными методами проектирования, планировки и построения систем теплоснабжения*
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале *основные нормативы и правила при проектировании зданий, расчет и построение системы теплоснабжения; основные схемы систем теплоснабжения и особенности их проектирования и эксплуатации, а также основные нормативные документы; нормативную базу в области инженерных изысканий при проектировании объектов профессиональной деятельности,* не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - не умеет использовать методы и приемы *применять основные нормативы и правила при проектировании системы теплоснабжения, разрабатывать эффективные варианты прокладки системы теплоснабжения, проектировать системы горячего водоснабжения жилых и общественных зданий, а также городские и внутриквартальные системы теплоснабжения от районных котельных и ТЭЦ; разрабатывать проектную техническую документацию, соответствующую стандартам, техническим условиям или другим нормативным документам,* допускает существенные ошибки, неуверенно, с

	большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками *современными информационными технологиями в области инженерных изысканий, специальной терминологией, содержащейся и используемой в практической деятельности; методами гидравлического и теплового расчета систем теплоснабжения; современными методами проектирования, планировки и построения систем теплоснабжения*, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено

4.2.2. Критерии оценки устного 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

отлично	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
хорошо	обучающийся демонстрирует: - в целом успешное, но содержащее отдельные недочеты в выступлении - полное раскрытие основных понятий и терминов - самостоятельность в выборе и постановке проблемы
удовлетворительно	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
неудовлетворительно	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 теплоснабжения; основных схем систем теплоснабжения 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 теплоснабжения, разрабатывать эффективные варианты прокладки системы теплоснабжения, проектировать системы горячего водоснабжения жилых и общественных зданий, а также городские и внутриквартальные системы теплоснабжения от районных котельных и ТЭЦ; 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 теплоснабжения; современными методами проектирования, планировки и построения систем теплоснабжения

Критерии оценки выполнения практических работ

отлично	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.
хорошо	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
удовлетворительно	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.

неудовлетворительно	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 теплоснабжения; основных схем систем теплоснабжения 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 теплоснабжения, разрабатывать эффективные варианты прокладки системы теплоснабжения, а также городские и внутриквартальные системы теплоснабжения от районных котельных и ТЭЦ; разрабатывать проектную техническую документацию, соответствующую стандартам, техническим условиям или другим нормативным документам

владение навыками: планировки, проектирования системы теплоснабжения определенного объекта; работы с нормативными документами, используемыми в практической деятельности специалистами по системам теплоснабжения; современными методами проектирования и построения систем теплоснабжения

Критерии оценки выполнения курсового проекта

отлично	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.
хорошо	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.
удовлетворительно	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.
неудовлетворительно	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

отлично	обучающийся демонстрирует: - выполненную лабораторную работу в соответствии с установленной формой отчета, полноту ответов на контрольные вопросы, выводы по работе; владеет: - знаниями техники безопасности по работе с оборудованием, теоретическим материалом по теме работы, знанием правильного выполнения расчётов и построения необходимых диаграмм; имеет навыки: - самостоятельного проведения лабораторной работы, расчетов, по описанным в лабораторной работе методикам.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - выполненную лабораторную работу в соответствии с установленной формой отчета, ответы на контрольные вопросы, выводы по работе; владеет: - знаниями техники безопасности по работе с оборудованием, теоретическим материалом по теме работы, знанием правильного выполнения расчётов и построения необходимых диаграмм; имеет навыки: - проведения лабораторной работы, расчетов, по описанным в лабораторной работе методикам.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - выполненную лабораторную работу, ответы на контрольные вопросы, выводы по работе; владеет: - знаниями техники безопасности по работе с оборудованием, знанием правильного выполнения расчётов и построения необходимых диаграмм; имеет навыки: - проведения расчетов, по описанным в лабораторной работе

	методикам.
неудовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - небрежно выполненную лабораторную работу в неполном объеме, отсутствие обработки данных и выводов владеет: - знаниями техники безопасности по работе с оборудованием.

Разработчик(и): доцент Федюнина Т.В.