

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета инженерных систем и
сооружений Яременко С.А.
«20» _____ 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Техническая эксплуатация и управление инженерными системами
городов»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Городское строительство и хозяйство

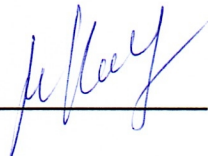
Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

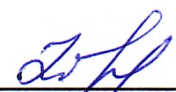
Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023


Автор программы

 /Кононова М.С./

Заведующий кафедрой
Жилищно-коммунального
хозяйства

 /Драпалюк Н.А./

Руководитель ОПОП

 /Воробьева Ю.А./

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Получение знаний, навыков и умений в области управления и технической эксплуатации инженерных систем, обеспечивающими их надежность и безопасность.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- получение студентами теоретических знаний о существующих нормах и сроках проведения текущих и капитальных ремонтов инженерного оборудования;

- получение навыков оценки технического состояния инженерных систем с применением современных приборов и оборудования;

- знакомство студентов с существующими нормативными и правовыми актами в области управления и технической эксплуатации инженерных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Техническая эксплуатация и управление инженерными системами городов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Техническая эксплуатация и управление инженерными системами городов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест

ПК-7 - умение реализовывать и контролировать проведение энергосервисных мероприятий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности объектов капитального строительства

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать перечень актуальной нормативно-справочной литературы в области проектирования и расчёта инженерных систем
	уметь грамотно использовать нормативно-справочную литературу при решении вопросов, связанных с эксплуатацией инженерных систем
	владеть навыками формирования технических данных для проектирования инженерных систем в соответствии с современными нормативными требованиями
ПК-7	знать теоретические основы организации и проведения энергосервисных мероприятий, реализуемых в процессе

	эксплуатации инженерных систем.
	уметь разрабатывать энергосберегающие мероприятия и проводить расчёты по их обоснованию применительно к инженерным системам.
	владеть навыками составления технической документации, связанной с проведением энергосервисных мероприятий

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Техническая эксплуатация и управление инженерными системами городов» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		6	7
Аудиторные занятия (всего)	108	54	54
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	54	36	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	-	18
Самостоятельная работа	81	54	27
Курсовая работа	+	+	
Часы на контроль	27	-	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	216	108	108
зач.ед.	6	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий
очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Техническая эксплуатация систем теплоснабжения	Эксплуатационные требования к системам теплоснабжения. Неисправности в работе систем теплоснабжения (нарушение циркуляции теплоносителя, нарушение герметичности элементов и др.). Причины нарушения циркуляции теплоносителя в системах теплоснабжения, методы их устранения. Сроки проведения различных видов	12	20	10	54	106

		<p>работ и плановых осмотров теплоснабжения.</p> <p>Профилактические мероприятия (промывка, гидравлическое испытание).</p> <p>Подготовка к отопительному сезону.</p> <p>Состав и сроки проведения текущих и капитальных ремонтов.</p>					
2	Техническая эксплуатация систем водоснабжения	<p>Эксплуатационные требования к системам водоснабжения.</p> <p>Неисправности в работе системы водопровода (прекращение подачи воды, утечки, шум при работе водопровода и др.), причины и методы их устранения.</p> <p>Перетекание воды из горячего в холодный водопровод и наоборот: причины, способы ликвидации. Мероприятия по восстановлению циркуляции в системе горячего водоснабжения. Организация учёта водопотребления.</p>	10	20	8	17	59
3	Техническая эксплуатация систем водоотведения	<p>Эксплуатационные требования к системам водоотведения.</p> <p>Неисправности в работе системы канализации (засоры гидрозатворов, трубопроводов, дворовой сети, повреждения трубопроводов и др.), причины и методы их устранения. Современное оборудование для прочистки трубопроводов.</p>	6	8	-	4	10
4	Техническая эксплуатация систем газоснабжения	<p>Эксплуатационные требования к системам газоснабжения. Требования к помещениям, в которых устанавливаются газопотребляющее оборудование. Периодичность планово-предупредительных ремонтов. Виды работ, проводимых при обслуживании систем газоснабжения. Нарушения,</p>	6	2	-	3	7

		препятствующие безопасной эксплуатации газовой аппаратуры, и методы их выявления и ликвидации. Техника безопасности при эксплуатации газовых плит и проточных водонагревателей.					
5	Технологии дистанционного управления инженерными системами	Структура и особенности диспетчеризации трубопроводных систем. Геоинформационные технологии в управлении и эксплуатации инженерными системами	2	2	-	3	7
	Экзамен						27
		Итого	36	54	18	81	216

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Определение теплоотдачи от системы отопления в помещении
2. Исследование работы индивидуального теплового пункта с элеватором
3. Исследование работы автоматизированного индивидуального теплового пункта
4. Работа с лабораторным стендом «Учёт и регулирование в системах отопления зданий»
5. Исследование удлинения различных материалов труб при нагреве
6. Определение коэффициента затекания воды в отопительный прибор
7. Исследование режимов работы системы механической вентиляции

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 6 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Разработка мероприятий по техническому обслуживанию инженерных систем здания гражданского назначения»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

Расчет численности обслуживающего персонала в системах отопления зданий

Расчет расходных материалов для технического обслуживания систем отопления зданий

Разработка принципиальной схемы автоматического управления теплового пункта здания

Расчет расходных материалов для технического обслуживания систем водоснабжения

Расчёт расходных материалов для технического обслуживания водопроводной сети

Составление графика текущих и капитальных ремонтов на водопроводной сети

Расчет расходных материалов для технического обслуживания систем водоотведения

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать перечень актуальной нормативно-справочной литературы в области проектирования и расчёта инженерных систем	Активность работы на практических занятиях, полнота ответов на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Демонстрирует знания при ответе на поставленные вопросы в объёме, предусмотренном рабочей программой дисциплины	Не посещает занятия, нет попытки ответить на вопросы, даёт неправильные ответы на вопросы
	уметь грамотно использовать нормативно-справочную литературу при решении вопросов, связанных с эксплуатацией инженерных систем	Способность решать стандартные практические задачи с использованием нормативно-справочной литературы	Выполняет поставленные задачи в срок, демонстрирует умение самостоятельно решать стандартные задания.	Не выполняет поставленные задачи. Не умеет самостоятельно решать стандартные задания
	владеть навыками формирования технических данных для проектирования инженерных систем в соответствии с современными	Способность применять полученные знания и умения при выполнении прикладных практических задач, в том числе при	Выполняет поставленные задачи в срок, демонстрирует умение самостоятельно решать	Не выполняет поставленные задачи. Не умеет самостоятельно решать задания

	нормативными требованиями	выполнении курсовой работы	стандартные задания.	
ПК-7	знать теоретические основы организации и проведения энергосервисных мероприятий, реализуемых в процессе эксплуатации инженерных систем.	Активность работы на практических занятиях, полнота ответов на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Демонстрирует знания при ответе на поставленные вопросы в объёме, предусмотренном рабочей программой дисциплины	Не посещает занятия, нет попытки ответить на вопросы, даёт неправильные ответы на вопросы
	уметь разрабатывать энергосберегающие мероприятия и проводить расчёты по их обоснованию применительно к инженерным системам.	Способность решать стандартные практические задачи с использованием нормативно-справочной литературы	Выполняет поставленные задачи в срок, демонстрирует умение самостоятельно решать стандартные задания.	Не выполняет поставленные задачи. Не умеет самостоятельно решать стандартные задания
	владеть навыками составления технической документации, связанной с проведением энергосервисных мероприятий	Способность применять полученные знания и умения при выполнении прикладные практические задачи, в том числе при выполнении курсовой работы	Выполняет поставленные задачи в срок, демонстрирует умение самостоятельно решать стандартные задания.	Не выполняет поставленные задачи. Не умеет самостоятельно решать задания

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	знать перечень актуальной нормативно-справочной литературы в области проектирования и расчёта инженерных систем	знание учебного материала и использование учебного материала в процессе выполнения заданий;	1. Студент демонстрирует полное или частичное знание теоретического материала.	1. Студент демонстрирует незнание теоретического материала.
	уметь грамотно использовать нормативно-справочную литературу при решении вопросов, связанных с эксплуатацией	умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и	2. Выполнены и отчитаны все задания, предусмотренные рабочей программой	2. Не выполнены и не отчитаны практические задания предусмотренные рабочей программой 3. У студента

	инженерных систем владеть навыками формирования технических данных для проектирования инженерных систем в соответствии с современными нормативными требованиями	умений в рамках конкретных учебных заданий	При проведении зачёта в виде тестов: Выполнение теста с количеством правильных ответов более 60%	нет ответа. Не было попытки выполнить задание При проведении зачёта в виде тестов: Выполнение теста с количеством правильных ответов менее 60%
ПК-7	знать теоретические основы организации и проведения энергосервисных мероприятий, реализуемых в процессе эксплуатации инженерных систем. уметь разрабатывать энергосберегающие мероприятия и проводить расчёты по их обоснованию применительно к инженерным системам. владеть навыками составления технической документации, связанной с проведением энергосервисных мероприятий	знание учебного материала и использование учебного материала в процессе выполнения заданий; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	1. Студент демонстрирует полное или частичное знание теоретического материала. 2. Выполнены и отчитаны все задания, предусмотренные рабочей программой При проведении зачёта в виде тестов: Выполнение теста с количеством правильных ответов более 60%	1. Студент демонстрирует незнание теоретического материала. 2. Не выполнены и не отчитаны практические задания предусмотренные рабочей программой 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание При проведении зачёта в виде тестов: Выполнение теста с количеством правильных ответов менее 60%

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
-------------	---	---------------------	---------	--------	--------	----------

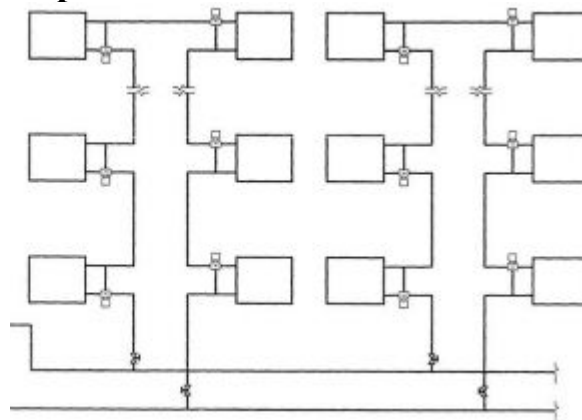
ПК-1	<p>знать перечень актуальной нормативно-справочной литературы в области проектирования и расчёта инженерных систем</p>	<p>знание учебного материала и использование учебного материала в процессе выполнения заданий;</p> <p>умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ;</p> <p>применение полученных знаний и умений</p>	<p>Студент демонстрирует полное понимание учебного материала. Студент демонстрирует ярко выраженную способность использовать знания, умения, навыки в процессе выполнения</p>	<p>Студент демонстрирует значительное понимание материала. Студент демонстрирует способность использовать знания, умения, навыки в процессе выполнения</p>	<p>Студент демонстрирует частичное понимание материала. Способность студента продемонстрировать знание, умение, навык выражена слабо</p>	<p>1.Студент демонстрирует незначительное понимание материала. 2.. Студент не демонстрирует способность использовать знания, умения, навыки в процессе выполнения 3.Студент демонстрирует непонимание заданий. 4.У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задания.</p>
	<p>уметь грамотно использовать нормативно-справочную литературу при решении вопросов, связанных с эксплуатацией инженерных систем</p> <p>владеть навыками формирования технических данных для проектирования инженерных систем в соответствии с современными нормативными требованиями</p>					
ПК-7	<p>знать теоретические основы организации проведения энергосервисных мероприятий, реализуемых в процессе эксплуатации инженерных систем.</p>	<p>в рамках конкретных учебных заданий</p>				
	<p>уметь разрабатывать энергосберегающие мероприятия и проводить расчёты по их обоснованию применительно к инженерным системам.</p>					

владеть навыками составления технической документации, связанной с проведением энергосервисных мероприятий					
--	--	--	--	--	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

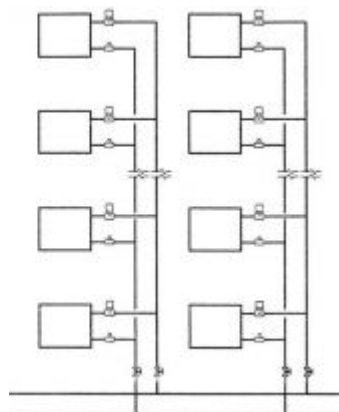
7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

В1. На рисунке изображена ... система отопления



- 1) вертикальная двухтрубная
- 2) вертикальная однетрубная
- 3) горизонтальная однетрубная
- 4) горизонтальная двухтрубная

В2.. На рисунке изображена ... система отопления



- 1) вертикальная двухтрубная
- 2) вертикальная однетрубная
- 3) горизонтальная однетрубная
- 4) горизонтальная двухтрубная

В3. Расчётная поверхность отопительного прибора определяется по формуле:

1) $A_p = \frac{Q_{np.}}{q_{np.}}$

2) $A_p = \frac{Q_{np.}}{q_{np.}} \cdot \beta_1$

3) $A_p = \frac{Q_{np.}}{q_{ном.}}$

4) $A_p = \frac{Q_{np.}}{q_{ном.}} \cdot \beta_1 / \beta_2$

В4. Расход воды в кг/ч, циркулирующей в системе отопления, имеющей тепловую мощность $Q_{c.o.}$ в Вт определяется по формуле:

1) $G_{c.o.} = \frac{3.6 \cdot Q_{c.o.}}{c \cdot (t_z - t_o)}$

2) $G_{c.o.} = \frac{3.6 \cdot Q_{c.o.}}{c \cdot (t_z - t_o)} \cdot \beta_1$

3) $G_{c.o.} = \frac{3.6 \cdot Q_{c.o.}}{c \cdot (t_z + t_o)} \cdot \beta_1 \cdot \beta_2$

4) $G_{c.o.} = \frac{3.6 \cdot Q_{c.o.}}{c \cdot (t_z - t_o)} \cdot \beta_1 \cdot \beta_2$

В5. За расчётную температуру наружного воздуха при проектировании систем отопления принимают...

- 1) Температуру наиболее холодной пятидневки
- 2) Температуру наиболее холодных суток
- 3) Абсолютную минимальную температуру для данной местности
- 4) Среднюю температуру за отопительный период

В6. Элеватор в системах отопления служит для ...

- 1) поддержания давления на вводе в здание
- 2) подмешивания остывшей обратной воды к подающей
- 3) регулирования расхода теплоносителя
- 4) отключения системы отопления в случае аварии
- 5) учета количества потребленной теплоты

В7. Воздухосборники систем отопления размещаются ...

- 1) в подвале здания
- 2) на вводе в систему отопления
- 3) в верхних точках системы отопления
- 4) в нижних точках системы отопления
- 5) у каждого отопительного прибора

В8. Расширительный бак системы отопления служит для ...

- 1) сбора воздуха в верхних точках системы
- 2) приема излишков воды, образующихся при ее нагревании**
- 3) поддержания давления в системе
- 4) создания циркуляции воды

В9. Термостаты в системах отопления служат для...

- 1) регулирования давления
- 2) поддержания в помещениях заданной температуры**
- 3) сбора и отвода воздуха
- 4) регулирования температуры теплоносителя

В10. Кран Маевского в системах отопления предназначен для...

- 1) отключения отопительных приборов
- 2) регулирования расхода воздуха теплоносителя
- 3) удаления воздуха из верхних отопительных приборов**
- 4) отключения отдельных стояков

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Расчет нормативов потребления в системах теплоснабжения
2. Расчёт количества обслуживающего персонала для тепловых сетей
3. Расчет расходных материалов для технического обслуживания наружных тепловых сетей
4. Расчет численности обслуживающего персонала в системах отопления зданий
5. Расчет расходных материалов для технического обслуживания систем отопления зданий
6. Расчет расходных материалов для технического обслуживания систем водоснабжения
7. Расчёт расходных материалов для технического обслуживания водопроводной сети
8. Расчет расходных материалов для технического обслуживания систем водоотведения
9. Расчёт расходных материалов для технического обслуживания

водоотводящей сети

10. Расчёт количества обслуживающего персонала в газораспределительных системах

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Разработка принципиальной схемы автоматического управления теплового пункта здания
2. Составление графика текущих и капитальных ремонтов на водопроводной сети
3. Составление графика текущих и капитальных ремонтов на водоотводящих сетях
4. Проверка пропускной способности водоотводящей сети при присоединении новых потребителей
5. Обоснование выбора технологии проведения ремонтно-восстановительных работ на водоотводящей сети
6. Разработка технологической карты на проведение ремонта водоотводящей сети
7. Разработка плана проведения профилактических мероприятий в газораспределительных системах
8. Расчёт показателя надёжности газоснабжения.
9. Разработка схемного решения системы диспетчеризации тепловой сети

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Зачет по дисциплине выставляется по результатам отчёта лабораторных работ и решения практических задач (см. п.5.2, п.5.3.).

7.2.5 Примерный перечень заданий для вопросов для подготовки к экзамену

1. Нарушение циркуляции теплоносителя в тепловой сети, причины и методы их устранения.
2. Нарушение герметичности элементов систем теплоснабжения, методы их устранения.
3. Сроки проведения различных видов работ и плановых осмотров при эксплуатации тепловых сетей.
4. Профилактические мероприятия в системах теплоснабжения.
5. Подготовка к отопительному сезону.

6. Особенности эксплуатации внутриквартальных сетей горячего водоснабжения.
7. Особенности эксплуатации тепловых сетей, оборудованных системами оперативного дистанционного контроля.
8. Эксплуатационные требования к системам водоотведения.
9. Причины и способы устранения утечек в водопроводной сети.
10. Способы поддержания требуемого давления в водопроводной сети.
11. Эксплуатационные требования к системам водоотведения.
12. Механические способы устранения засоров в системах водоотведения.
13. Химические способы устранения засоров в системах водоотведения.
14. Техника безопасности при эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.
15. Периодичность планово-предупредительных ремонтов в системах водоснабжения и водоотведения.
16. Эксплуатационные требования к газораспределительным системам.
17. Мероприятия по обеспечению надежности и бесперебойности газоснабжения.
18. Периодичность планово-предупредительных ремонтов в системах газоснабжения.
19. Виды работ, проводимых при обслуживании систем газоснабжения
20. Техника безопасности при эксплуатации газораспределительных систем
21. Современные методы диагностики трубопроводных систем, их краткая характеристика
22. Методы бестраншейного восстановления трубопроводных систем протяжкой полиэтиленовых труб.
23. Методы бестраншейного восстановления трубопроводных систем с помощью тканевых шлангов и двухкомпонентного клея.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества усвоения студентами всего объема содержания дисциплины и определения фактически достигнутых знаний, навыков и умений, а также компетенций, сформированных за время аудиторных занятий и самостоятельной работы студента.

Оценка «отлично» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи. (Тест: количество правильных ответов > 90 %).

Оценка «хорошо» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы

излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи. (Тест: количество правильных ответов > 70 %).

Оценка «удовлетворительно» / «зачтено». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи. (Тест: количество правильных ответов > 50 %).

Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи. (Тест: количество правильных ответов < 50 %).

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Техническая эксплуатация систем теплоснабжения	ПК-1, ПК-7	Зачет, Экзамен, курсовой проект
2	Техническая эксплуатация систем водоснабжения	ПК-1, ПК-7	Зачет, Экзамен, курсовой проект
3	Техническая эксплуатация систем водоотведения	ПК-1, ПК-7	Экзамен,
4	Техническая эксплуатация систем газоснабжения	ПК-1, ПК-7	Экзамен
5	Технологии дистанционного управления инженерными системами	ПК-1, ПК-7	Экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Курсовой проект. После выполнения курсового проекта пояснительная записка и графические материалы сдаются преподавателю на проверку. Во время защиты студент делает короткий доклад (5-7 мин), в котором описывает схемные решения запроектированных систем, поясняет особенности конструктивных решений со ссылкой на нормативную литературу.

Затем преподаватель задает вопросы, касающиеся алгоритмов и методик расчета, назначения отдельных элементов инженерных систем. Количество вопросов коррелируется с результатами проведенных смотров.

Зачет. Обязательным условием для получения зачета является выполнение в течение лабораторных работ и отчет их преподавателю, а также решение прикладных задач. Усвоение теоретического материала проверяется путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Экзамен. Экзамен поводится в письменной форме в соответствии с вышеприведенным списком вопросов. Во время проведения экзамена обучающиеся не должны пользоваться какой-либо литературой и электронными средствами хранения информации. На подготовку к ответу обучающемуся предоставляется 60 минут, по истечении которых ответ сдается преподавателю. При необходимости преподаватель может задать студенту дополнительные вопросы с целью уточнения его уровня знаний .

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений (зданий, инженерных и транспортных сооружений и коммуникаций) [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 472 с. — 978-5-905916-61-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30273.html>

2. Болгов И.В. Техническая эксплуатация зданий и инженерного оборудования жилищно-коммунального хозяйства: учеб. пособие для студ. высш. учеб заведений./И.В.Болгов, А.П. Агарков.- М.: Издательский центр «Академия», 2009.- 208с.

3. Журавлева И.В. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Журавлева. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архи-тектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 137 с. —

2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55067.html>

4. Потапенко А.Н. Автоматизация и управление процессами теплоснабжения зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Потапенко, А.С. Солдатенков, А.В. Белоусов. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 262 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80404.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Лицензионное программное обеспечение:

1. MicrosoftOfficeWord 2013/2007
2. MicrosoftOfficeExcel 2013/2007
3. MicrosoftOfficePowerPoint 2013/2007
4. АBBYY FineReader 9.0

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.edu.ru/>
2. Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

1. <http://window.edu.ru>
2. <https://wiki.cchgeu.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Учебные аудитории для лекционных и практических занятий, оснащенные оборудованием для демонстрации иллюстрированного материала.
2. Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет", и необходимым программным обеспечением .
3. Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Техническая эксплуатация и управление инженерными системами городов» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;

	- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП