

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

инженерных систем и сооружений

А.И. Колосов

« 30 » августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Инженерные сети»

Направление подготовки 07.03.04 Градостроительство

Профиль Градостроительство, инфраструктура и коммуникации

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Нормативный срок обучения 5 лет

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2015

Автор программы



/ Колосова Н.В./

Заведующий кафедрой
теплогазоснабжения
и нефтегазового дела



/ Мелькумов В.Н./

Руководитель ОПОП



/Мелькумов В.Н./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формирование у обучающихся знаний по дисциплине «Инженерные сети».

1.2. Задачи освоения дисциплины

При освоении дисциплины необходимо рассмотреть: газовые сети, тепловые сети, сети электроснабжения, сети водоснабжения и водоотведения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Инженерные сети» является разделом дисциплины «Инженерные коммуникации и транспорт» и относится к дисциплинам базовой части профессионального цикла учебного плана.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины. Изучение дисциплины «Инженерные сети» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: «Архитектурно-строительное проектирование», «Инженерная подготовка и благоустройство территорий», «Математика».

Дисциплина «Инженерные сети» является предшествующей для дисциплин профильной направленности.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Инженерные сети» направлен на формирование следующих компетенций:

- владение знаниями о природных системах и искусственной среде, системе жизнеобеспечения городов и поселений необходимыми для формирования градостроительной политики (ОК-8);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- Структуру городских газовых, тепловых сетей, сетей электроснабжения, водоснабжения и водоотведения;
- Методики расчета городских газовых, тепловых сетей, сетей электроснабжения, водоснабжения и водоотведения;
- Требования нормативно-технических документов.

Уметь:

- выполнять расчеты с подбором оборудования для энергетических сетей;
- пользоваться нормативно-технической литературой.

Владеть:

- навыками расчета городских газовых, тепловых сетей, сетей электроснабжения, водоснабжения и водоотведения;
- Навыками технического мышления.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Инженерные сети» составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6/-			
Аудиторные занятия (всего)	36/-	36/-			
В том числе:					
Лекции	18/-	18/-			
Практические занятия (ПЗ)	18/-	18/-			
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа (всего)	72/-	72/-			
В том числе:					
Курсовой проект					
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет			
Общая трудоемкость час зач. ед.	108/-	108/-			
	3/-	3/-			

Примечание: здесь и далее числитель – очная / знаменатель – заочная формы обучения.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**5.1. Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Пра к зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Газораспределительные сети	Основные физико-химические свойства горючих газов, используемых для газоснабжения. Обработка и магистральный транспорт газа. Схемы городских систем газоснабжения. Конструкции, оборудование и устройство газопроводов. Защита газопроводов от коррозии. Нормы и графики потребления газа. Коэффициенты неравномерности и одновременно. Регулирование неравномерности потребления. Определение расчетных расходов газа. Гидравлический расчет газовых сетей. Расчет потокораспределения в кольцевых сетях.	5/-	5/-		18/-	28/-

		Переменные гидравлические режимы городских газовых сетей. Надежность газовых сетей, основные понятия и критерии надежности. Промышленные и внутридомовые системы газоснабжения, устройство, классификация, выбор расчетных параметров и технико-экономическое обоснование схем. Регуляторы давления газа, их классификация, устройство. Устройство и оборудование газораспределительных станций и регуляторных пунктов (установок). Эксплуатация систем газоснабжения. Техника безопасности. Сжиженные углеводородные газы, их основные свойства. Смеси газов и жидкостей, двухфазные смеси. Технологическая схема и основное оборудование газораспределительных станций. Установки сжиженного газа у потребителей. Искусственная и естественная регазификация сжиженных газов. Установки для получения газозвушной смеси. Теоретические основы сжигания газов. Химическое равновесие реакции горения. Кинетика горения газовых смесей. Основные положения теории цепного воспламенения. Распространение пламени в ламинарном и турбулентном потоках. Диффузное горение газа. Газогорелочные устройства. Классификация, требования, конструкции и технологические характеристики горелок. Горелки с полным и без полного предварительного смешения. Экономия газа и снижение вредных веществ при сжигании газового топлива, защита воздушного бассейна.					
2	Тепловые сети	Теплофикация и централизованное теплоснабжение как основное направление в энергосбережении городов и промышленности. Схема ТЭЦ и районной котельной, основное и вспомогательное оборудование. Схемы включения ТЭЦ и районных котельных в системы центрального теплоснабжения. Экономическая целесообразность и технические возможности использования для теплоснабжения сбросной теплоты промышленных установок, термальных подземных вод, гелиоустановок и других нетрадиционных источников теплоты. Классификация систем теплоснабжения. Выбор расчетных параметров теплоносителя. Обоснование выбора схем присоединения местных систем отопления, горячего водоснабжения и вентиляции к наружным тепловым сетям. Оборудование и расчет абонентских вводов. Расчет теплообменных аппаратов для систем отопления и горячего водоснабжения. Выбор методов и регулирование отпуска теплоты. Тепловые пункты, расчет, конструирование. Гидравлический расчет тепловых сетей. Технико-экономический расчет диаметров трубопроводов. Пьезометрические графики, переменные гидравлические режимы закрытых и открытых систем теплоснабжения, гидравлическая устойчивость. Надежность теп-	5/-	5/-		18/-	28/-

		ловых сетей, основные понятия и показатели надежности. Резервирование и секционирование тепловых сетей с учетом надежности. Паровые системы теплоснабжения, принципиальные схемы и области применения. Гидравлический расчет паро- и конденсатопроводов. Схемы, конструкции и оборудование тепловых сетей. Элементы теплопроводов, их расчет и подбор. Способы прокладки тепловых сетей. Конструкции и расчет теплоизоляции. Защита трубопроводов от коррозии. Системы горячего водоснабжения. Выбор схемы. Гидравлический расчет квартальных циркулярных систем. Аккумуляторы в системах горячего водоснабжения.					
3	Сети водоснабжения и водоотведения	Системы водоснабжения и их показатели. Элементы схем водоснабжения. Водозаборные сооружения. Водоводы. Станции водоподготовки: процессы и сооружения. Наружные сети водопровода и сооружения на них. Элементы городской канализации. Канализационные сети и сооружения на них. Очистные сооружения канализации. Дождевая канализация городов. Дренаж для понижения уровня подземных вод.	4/-	4/-		18/-	26/-
4	Сети электроснабжения	Основные технологические процессы в электроэнергетике. Генерация электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии. Потребление электрической энергии. Виды деятельности в электроэнергетике. Оперативно-диспетчерское управление. Энергосбыт.	4/-	4/-		18/-	26/-

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не предусмотрено учебным планом

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенция	Форма контроля	семестр
1	• владение знаниями о природных системах и искус-	Тестирование (Т) Зачет (З)	6/-

	ственной среде, системе жизнеобеспечения городов и поселений необходимыми для формирования градостроительной политики (ОК-8);		
--	---	--	--

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля			
			Т	З	
знает	Структуру городских газовых, тепловых сетей, сетей электроснабжения, водоснабжения и водоотведения; Методики расчета городских газовых, тепловых сетей, сетей электроснабжения, водоснабжения и водоотведения; Требования нормативно-технических документов. (ОК-8)		+	+	
умеет	Выполнять расчеты с подбором оборудования для энергетических сетей; Пользоваться нормативно-технической литературой. (ОК-8)		+	+	
владеет	Навыками расчета городских газовых, тепловых сетей, сетей электроснабжения, водоснабжения и водоотведения; Навыками технического мышления. (ОК-8)		+	+	

7.2.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»;

«не аттестован».

Дескриптор	Показатель оцени-	Оценка	Критерий оце-
------------	-------------------	--------	---------------

компетенции	вания		нивания
знает	Структуру городских газовых, тепловых сетей, сетей электро-снабжения, водо-снабжения и водоот-ведения; Методики расчета городских газовых, тепловых сетей, сетей электроснабжения, водоснабжения и водоотведения; Требования норма-тивно-технических документов. (ОК-8)	Отлично	Полное или ча-стичное посеще-ние лекционных и практических занятий.
умеет	Выполнять расчеты с подбором оборудования для энергетических сетей; Пользоваться норма-тивно-технической литературой. (ОК-8)		
владеет	Навыками расчета городских газовых, тепловых сетей, се-тей электроснабже-ния, водоснабжения и водоотведения; Навыками техниче-ского мышления. (ОК-8)		
знает	Структуру городских газовых, тепловых сетей, сетей электро-снабжения, водо-снабжения и водоот-ведения; Методики расчета городских газовых, тепловых сетей, сетей электроснабжения,	Хорошо	Полное или ча-стичное посеще-ние лекционных и практических занятий.

	водоснабжения и водоотведения; Требования нормативно-технических документов. (ОК-8)		
умеет	Выполнять расчеты с подбором оборудования для энергетических сетей; Пользоваться нормативно-технической литературой. (ОК-8)		
владеет	Навыками расчета городских газовых, тепловых сетей, сетей электроснабжения, водоснабжения и водоотведения; Навыками технического мышления. (ОК-8)		
знает	Структуру городских газовых, тепловых сетей, сетей электроснабжения, водоснабжения и водоотведения; Методики расчета городских газовых, тепловых сетей, сетей электроснабжения, водоснабжения и водоотведения; Требования нормативно-технических документов. (ОК-8)	Удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий.
умеет	Выполнять расчеты с подбором оборудования для энергетических сетей; Пользоваться нормативно-технической		

	литературой. (ОК-8)		
владеет	Навыками расчета городских газовых, тепловых сетей, сетей электроснабжения, водоснабжения и водоотведения; Навыками технического мышления. (ОК-8)		
знает	Структуру городских газовых, тепловых сетей, сетей электроснабжения, водоснабжения и водоотведения; Методики расчета городских газовых, тепловых сетей, сетей электроснабжения, водоснабжения и водоотведения; Требования нормативно-технических документов. (ОК-8)	Неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий.
умеет	Выполнять расчеты с подбором оборудования для энергетических сетей; Пользоваться нормативно-технической литературой. (ОК-8)		
владеет	Навыками расчета городских газовых, тепловых сетей, сетей электроснабжения, водоснабжения и водоотведения; Навыками технического мышления. (ОК-8)		
знает	Структуру городских	Не аттестован	Непосещение

	газовых, тепловых сетей, сетей электро-снабжения, водо-снабжения и водоот-ведения; Методики расчета городских газовых, тепловых сетей, сетей электроснабжения, водоснабжения и водоотведения; Требования норма-тивно-технических документов. (ОК-8)		лекционных и практических за-нятий.
умеет	Выполнять расчеты с подбором оборудования для энергетических сетей; Пользоваться норма-тивно-технической литературой. (ОК-8)		
владеет	Навыками расчета городских газовых, тепловых сетей, се-тей электроснабже-ния, водоснабжения и водоотведения; Навыками техниче-ского мышления. (ОК-8)		

Результаты посещения лекционных и практических занятий, тестирования оцениваются по следующей шкале:

- «отлично» (полное понимание материала дисциплины, тестирования);
- «хорошо» (значительное понимание материала дисциплины, тестирования);
- «удовлетворительно» (частичное понимание материала дисциплины, тестирования);
- «неудовлетворительно» (небольшое понимание материала дисциплины, тестирования);
- «не аттестован» (непосещение занятий, тестирования).

7.2.2 Этап промежуточного контроля знаний

В шестом семестре результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются по двухбальной шкале с оценками:

«зачет»;

«незачет»;

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
знает	Структуру городских газовых, тепловых сетей, сетей электроснабжения, водоснабжения и водоотведения; Методики расчета городских газовых, тепловых сетей электроснабжения, водоснабжения и водоотведения; Требования нормативно-технических документов. (ОК-8)	Зачет	Студент демонстрирует полное или частичное понимание материала. Большинство требований, предъявляемых к заданиям выполнены.
умеет	Выполнять расчеты с подбором оборудования для энергетических сетей; Пользоваться нормативно-технической литературой. (ОК-8)		
владеет	Навыками расчета городских газовых, тепловых сетей, сетей электроснабжения, водоснабжения и водоотведения; Навыками технического мышления. (ОК-8)		
знает	Структуру городских газовых, тепловых сетей, сетей электро-	Незачет	1. Студент демонстрирует незначительное

	снабжения, водо-снабжения и водоотведения; Методики расчета городских газовых, тепловых сетей, сетей электроснабжения, водоснабжения и водоотведения; Требования нормативно-технических документов. (ОК-8)		понимание материала. Многие требования, предъявляемые к заданиям не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задания.
умеет	Выполнять расчеты с подбором оборудования для энергетических сетей; Пользоваться нормативно-технической литературой. (ОК-8)		
владеет	Навыками расчета городских газовых, тепловых сетей, сетей электроснабжения, водоснабжения и водоотведения; Навыками технического мышления. (ОК-8)		

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

7.3.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Температура воды в системе горячего водоснабжения составляет...

- а) 45 °С;
- б) 55 °С;
- в) 75 °С;
- г) 95 °С.

2. При количественном регулировании отпуска тепла потребителям параметром регулирования является:

- а) расход сетевой воды;
- б) расход и температура сетевой воды;
- в) температура сетевой воды;
- г) давление сетевой воды.

3. Для труб тепловых сетей диаметром свыше $dy250$ мм применяются компенсаторы...

- а) сальниковые;
- б) П-образные;
- в) S-образные;
- г) Ω -образные.

4. Удельные потери на трение для магистральных тепловых сетей допускается принимать...

- а) $R_l \leq 80 \text{ Па / м}$;
- б) $R_l \leq 300 \text{ Па / м}$;
- в) $R_l \leq 200 \text{ Па / м}$;
- г) $R_l \leq 100 \text{ Па / м}$.

5. При качественном регулировании отпуска тепла потребителям параметром регулирования является:

- а) расход сетевой воды;
- б) расход и температура сетевой воды;
- в) температура сетевой воды;
- г) давление сетевой воды.

6. Точка излома температурного графика закрытой системы теплоснабжения составляет...

- а) 55°C ;
- б) 65°C ;
- в) 75°C ;
- г) 85°C .

7. Назначение регулятора давления газа...

- а) снижать и поддерживать заданное давление газа;
- б) осуществлять выброс газа в атмосферу;
- в) перекрывать подачу газа потребителю;
- г) очищать газ от механических примесей.

8. Порядок установки оборудования в схеме ГРП, ШРП, ГРУ следующий...

- а) фильтр, предохранительно-запорный клапан, регулятор давления газа, предохранительно-сбросной клапан;
- б) регулятор давления газа, фильтр, предохранительно-запорный клапан, предохранительно-сбросной клапан;
- в) предохранительно-сбросной клапан, регулятор давления газа, фильтр, предохранительно-запорный клапан;
- г) предохранительно-сбросной клапан, фильтр, регулятор давления газа, предохранительно-запорный клапан.

9. Инжекционная горелка состоит из следующих элементов...

- а) завихритель воздуха, сопло, насадок;
- б) сопло, смеситель, насадок с горелочными отверстиями, регулятор первичного воздуха;

- в) регулятор первичного воздуха, смеситель, форсунка;
- г) сопло, смеситель, насадок с горелочными отверстиями.

10. Гидравлический расчет газопровода необходим для ...

- а) определения вязкости и скорости газа;
- б) определения расходов газа и удельных потерь давления;
- в) определения диаметров газопроводов, обеспечивающих пропуск необходимых объемов газа при допустимых перепадах давления;
- г) определения расходов и скорости газа.

11. Системы газоснабжения по геометрическому построению могут быть...

- а) смешанными, тупиковыми, кольцевыми;
- б) тупиковыми;
- в) кольцевыми;
- г) смешанными.

12. В качестве одоранта природного газа применяют...

- а) сероводород;
- б) азот;
- в) двуокись углерода;
- г) этилмеркаптан.

13. Для осушки природного газа применяют следующие способы...

- а) адсорбционный;
- б) абсорбционный;
- в) физический;
- г) адсорбционный, абсорбционный, физический.

14. По величине максимального рабочего давления городские газопроводы делятся на...

- а) газопроводы низкого, среднего, высокого (I и II категории) давления;
- б) газопроводы низкого, среднего, высокого давления;
- в) газопроводы низкого и среднего давления;
- г) газопроводы низкого и высокого (I и II категории) давления.

15. К газопроводам низкого давления относятся ...

- а) газопроводы с избыточным давлением газа до 6 кПа;
- б) газопроводы с избыточным давлением газа до 5 кПа;
- в) газопроводы с избыточным давлением газа до 10 кПа;
- г) газопроводы с избыточным давлением газа до 15 кПа.

16. Ввод газопровода в жилые здания осуществляется...

- а) в жилые комнаты;
- б) в лестничные клетки;
- в) в помещения, где установлены газовые приборы;
- г) в санузлы.

7.3.2 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Основные физико-химические свойства горючих газов, используемых для газоснабжения. Обработка и магистральный транспорт газа.
2. Схемы городских систем газоснабжения. Конструкции, оборудование и устройство газопроводов. Защита газопроводов от коррозии.

3. Нормы и графики потребления газа. Коэффициенты неравномерности и одновременности. Регулирование неравномерности потребления. Определение расчетных расходов газа.
4. Гидравлический расчет газовых сетей. Расчет потокораспределения в кольцевых сетях. Переменные гидравлические режимы городских газовых сетей. Надежность газовых сетей, основные понятия и критерии надежности.
5. Промышленные и внутридомовые системы газоснабжения, устройство, классификация, выбор расчетных параметров и технико-экономическое обоснование схем. Регуляторы давления газа, их классификация, устройство. Устройство и оборудование газораспределительных станций и регуляторных пунктов (установок).
6. Эксплуатация систем газоснабжения. Техника безопасности.
7. Сжиженные углеводородные газы, их основные свойства. Смеси газов и жидкостей, двухфазные смеси. Технологическая схема и основное оборудование газораспределительных станций. Установки сжиженного газа у потребителей. Искусственная и естественная регазификация сжиженных газов. Установки для получения газозоудной смеси.
8. Теоретические основы сжигания газов. Химическое равновесие реакции горения. Кинетика горения газовых смесей. Основные положения теории цепного воспламенения. Распространение пламени в ламинарном и турбулентном потоках. Диффузное горение газа. Газогорелочные устройства. Классификация, требования, конструкции и технологические характеристики горелок. Горелки с полным и без полного предварительного смешения.
9. Экономия газа и снижение вредных веществ при сжигании газового топлива, защита воздушного бассейна.
10. Теплофикация и централизованное теплоснабжение как основное направление в энергосбережении городов и промышленности. Схема ТЭЦ и районной котельной, основное и вспомогательное оборудование. Схемы включения ТЭЦ и районных котельных в системы центрального теплоснабжения.
11. Экономическая целесообразность и технические возможности использования для теплоснабжения сбросной теплоты промышленных установок, термальных подземных вод, гелиоустановок и других нетрадиционных источников теплоты.
12. Классификация систем теплоснабжения. Выбор расчетных параметров теплоносителя. Обоснование выбора схем присоединения местных систем отопления, горячего водоснабжения и вентиляции к наружным тепловым сетям. Оборудование и расчет абонентских вводов. Расчет теплообменных аппаратов для систем отопления и горячего водоснабжения. Выбор методов и регулирование отпуска теплоты. Тепловые пункты, расчет, конструирование.
13. Гидравлический расчет тепловых сетей. Техничко-экономический расчет диаметров трубопроводов. Пьезометрические графики, переменные гидравлические режимы закрытых и открытых систем теплоснабжения, гидравлическая устойчивость. Надежность тепловых сетей, основные понятия и показатели надежности. Резервирование и секционирование тепловых сетей с учетом надежности.
14. Паровые системы теплоснабжения, принципиальные схемы и области применения. Гидравлический расчет паро- и конденсатопроводов.

- 15.Схемы, конструкции и оборудование тепловых сетей. Элементы теплопроводов, их расчет и подбор. Способы прокладки тепловых сетей. Конструкции и расчет теплоизоляции. Защита трубопроводов от коррозии.
- 16.Системы горячего водоснабжения. Выбор схемы. Гидравлический расчет квартальных циркулярных систем. Аккумуляторы в системах горячего водоснабжения.
- 17.Системы водоснабжения и их показатели.
- 18.Элементы схем водоснабжения.
- 19.Водозаборные сооружения. Водоводы.
- 20.Станции водоподготовки: процессы и сооружения.
- 21.Наружные сети водопровода и сооружения на них.
- 22.Элементы городской канализации.
- 23.Канализационные сети и сооружения на них.
- 24.Очистные сооружения канализации.
- 25.Дождевая канализация городов.
- 26.Дренаж для понижения уровня подземных вод.
- 27.Основные технологические процессы в электроэнергетике.
- 28.Генерация электрической энергии.
- 29.Передача и распределение электрической энергии.
- 30.Потребление электрической энергии.
- 31.Виды деятельности в электроэнергетике.
- 32.Оперативно-диспетчерское управление.
- 33.Энергосбыт.

7.3.3 Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Газораспределительные сети	(ОК-8)	Тестирование (Т) Зачет (З)
2	Тепловые сети	(ОК-8)	Тестирование (Т) Зачет (З)
3	Сети водоснабжения и водоотведения	(ОК-8)	Тестирование (Т) Зачет (З)
4	Сети электроснабжения	(ОК-8)	Тестирование (Т) Зачет (З)

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При преподавании дисциплины «Инженерные сети» в качестве формы оценки знаний студентов используются такие формы как тестирование, зачет.

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и (или) путем ор-

ганизации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Газоснабжение	Учебник	В.А. Жила	2010	Библиотека 100 экз.
2	Водоснабжение и водоотведение жилого дома	Учебное пособие	Т. Г. Федоровская и др.	2011	Библиотека 10 экз.
3	Городские инженерные сети	Учебник	Дмитриев А.В.	1988	Библиотека 2 экз.
4	Теплоснабжение города	метод. указания к выполнению курсового и дипломного проектов	В.В. Гончар	2009	Библиотека 200 экз.
5	Электрические сети и электрооборудование жилых и общественных зданий	Учебник	И.К. Тульчин	1990	Библиотека 6 экз.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Деятельность студента
---------------------	-----------------------

Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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 консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	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.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Газоснабжение: учебник: рек. УМО / под общ. ред. В. А. Жилы. - М.: АСВ, 2011 (Курган: ООО "ПК "Зауралье", 2010). - 470 с.
2. Водоснабжение и водоотведение жилого дома: учеб. пособие / Моск. гос. строит. ун-т; сост. Т. Г. Федоровская [и др.]. - М.: АСВ, 2011. - 99 с.

Дополнительная литература:

1. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование [Текст] : учебное пособие: допущено МО РФ / под ред. Б. М. Хрусталева. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : АСВ, 2007. - 783 с.
2. Водоснабжение. Водоотведение. Оборудование и технологии [Текст] : [справочник]. - М. : Стройинформ, 2006 (Чебоксары : ООО "Чебоксарская тип. № 1"). - 455 с.
3. Зеленцов, Д.В. Техническая термодинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Зеленцов Д.В. - Электрон. текстовые данные. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 140 с.
4. Шепелев, Н.П. Реконструкция городской застройки: учебник: рек. МО РФ. Шепелев Н. П., Шумилов М. С. - М.: Высш. шк., 2009 -270 с.
5. Белкин, П.Н. Теплофизика [Электронный ресурс]: сборник задач/ Белкин П.Н.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.- 51 с.

6. Кузнецов, В.М. Основы теории шума турбулентных струй [Электронный ресурс]/ Кузнецов В.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.— 240 с.

7. Теплоснабжение города [Текст]: метод. указания к выполнению курсового и дипломного проектов по дисциплине "Теплоснабжение" / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т, каф. теплогазоснабжения; сост.: В. В. Гончар. - Воронеж: [б. и.], 2009. - 56 с.

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer, СтройКонсультант, Программа GIDROGRAF (разработанная кафедрой ТГС ВГАСУ).

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины(модуля):

1. Бабкин, В. Ф. Инженерные сети: Учебное пособие / Бабкин В. Ф. – Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 96 с. - ISBN 978-5-89040-428-2. URL: <http://www.iprbookshop.ru/22658>;

2. <http://www.knigafund.ru>, <http://www.stroykonsultant.com>.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная плакатами и пособиями по профилю.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

По дисциплине «Инженерные сети» читаются лекции, проводятся практические и семинарские занятия.

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

На семинарских занятиях обсуждаются вопросы, рассмотренные на лекциях и рекомендованные для самостоятельного изучения.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета инженерных систем теплогазоснабжения, подбора основного и вспомогательного оборудования. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Освоение дисциплины оценивается на зачете и экзамене.