

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.05.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теплоснабжение

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
08.03.01. Строительство

направленность (профиль)
Теплогазоснабжение и вентиляция

Форма обучения:

очная

Год набора: 2019

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7	Итого
Форма контроля	РГР, экзамен	
Вид занятий		
Лекции	30	30
Лабораторные	16	16
Практические	30	30
Руководство: РГР	1	1
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	77,35	77,35
Самостоятельная работа	67	67
Контроль	35,65	35,65
Итого	180	180

Рабочую программу составил(и):

Доцент ЦИО, к.т.н., Сизенко О.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

08.03.01 Строительство

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение

(протокол заседания №1 от «19» сентября 2018 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель – подготовка бакалавра техники и технологии по направлению «Строительство» профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция» умеющего рассчитывать, проектировать, монтировать, наладивать и обслуживать системы теплоснабжения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Физика», «Механика жидкости и газа», «Техническая термодинамика и теплообмен», «Насосы, вентиляторы, компрессоры», «Горячее водоснабжение».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Теплогенерирующие установки», подготовка ВКР.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-1.1. Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции	Знать: Правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с нормативными документами на проектную документацию
		Уметь: Работать с результатами топографических материалов и инженерно-геодезических изысканий, включая информацию по экспликации колодцев
		Владеть: Навыками работы с нормативно-технической документацией
	ПК-1.2. Выбор нормативно- технических и нормативно- методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции	Знать: Требования нормативных правовых актов, нормативно- технических и нормативно- методических документов по проектированию и строительству тепловых сетей
		Уметь: Оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию
		Владеть: навыками выбора нормативно- технических и нормативно- методических

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) теплоснабжения
	ПК-1.4. Выбор компоновочного решения системы теплоснабжения газоснабжения, вентиляции)	Знать: Требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству тепловых сетей. Номенклатуру современных материалов и изделий, используемых при строительстве теплосетей
		Уметь: Анализировать схемы тепловых сетей. Выполнять план трассы тепловой сети, монтажную схему по трассе тепловой сети, профиль трассы тепловой сети.
		Владеть: Навыками разработки схемы, плана, монтажной схемы и профиля тепловой сети.
	ПК-1.6. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Знать: Нормативные документы по проектированию и оформлению чертежей тепловых сетей.
		Уметь: Пользоваться стандартными графическими пакетами. Выполнять чертежи без использования компьютера.
		Владеть: Навыками выполнения и оформления рабочих чертежей тепловых сетей
	ПК-1.9. Представление и защита результатов проектирования системы теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции	Знать: Основные сведения о проектировании систем теплоснабжения
		Уметь: обосновывать технико-экономические показатели тепловых сетей, делать сравнительный анализ и выбор наиболее экономически перспективного варианта
		Владеть: навыками оформления проектной и рабочей документации в соответствии с техническим заданием на проведение проектных работ по устройству систем теплоснабжения; выбора наиболее эффективного оборудования и его использования наиболее

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		рациональным способом.
ПК-2. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-2.2. Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	Знать: Номенклатура современных материалов и изделий, используемых при строительстве теплосетей
		Уметь: Выполнять гидравлические расчеты тепловых сетей. Работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных
		Владеть: Навыками выбора варианта системы теплоснабжения на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов
	ПК-2.3. Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)	Знать: Специальные компьютерные программы для выполнения работ по проектированию тепловых сетей. Методики выполнения гидравлического расчета. Величины гидравлических характеристик, удельных потерь для разных типов материалов трубопроводов
		Уметь: Выполнять гидравлические расчеты тепловых сетей. Работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных.
		Владеть: Навыками проведения гидравлического расчёта теплосети, выбором и расчётом тепловой изоляции.
	ПК-2.6. Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	Знать: Методики выполнения прочностных расчетов. Сопротивление материалов, величины прочностных характеристик для разных типов материалов трубопроводов
		Уметь: Выполнять специальные прочностные расчеты.
		Владеть: методами расчёта прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации.
	ПК-2.7. Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) теплоснабжения,	Знать: Правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с нормативных документов на проектную документацию

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	газоснабжения, вентиляции	Уметь: Оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию
		Владеть: Навыками подготовки текстовой части проектной документации системы теплоснабжения.
	ПК-2.8. Представление и защита результатов обоснование проектных решений системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции)	Знать: Основные сведения о проектировании систем теплоснабжения
		Уметь: обосновывать технико-экономические показатели тепловых сетей, делать сравнительный анализ и выбор наиболее экономически перспективного варианта
		Владеть: навыками оформления проектной и рабочей документации в соответствии с техническим заданием на проведение проектных работ по устройству систем теплоснабжения; выбора наиболее эффективного оборудования и его использования наиболее рациональным способом.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Теплоснабжен ие	Лек 1	Классификация систем теплоснабжения.	7	2			
	Пр. 1	Современные технологии в теплоснабжении		2			Диспут
	Лек 2	Определение расходов тепла в системах теплоснабжения.		2			
	Пр. 2	Расчёт тепловых нагрузок		2			
	Лаб.1	Определение характеристик элеватора		2			Отчёт по л.р.
	Лек 3	Водяные системы теплоснабжения.		2			
	Пр. 3	Построение графика отпуска тепла		2			
	Лек 4	Паровые системы теплоснабжения.		2			
	Пр. 4	Определение расходов сетевой воды		2			
	Лаб.2	Испытание водоводяного скоростного подогревателя		2			Отчёт по л.р.
	Лек 5	Регулирование отпуска тепла.		2			
	Пр. 5	Построение расчётной схемы тепловой сети		2			
	Лек 6	Регулирование отпуска тепла по однородной нагрузке.		2			
	Пр. 6	Расчет и построение графика регулирования по однородной нагрузке		2			
	Лаб.3	Определение теплопроизводительности водоводяного подогревателя при нерасчетных условиях		2			Отчёт по л.р.
	Лек 7	Регулирование отпуска тепла по разнородной нагрузке		2			
	Пр. 7	Расчет и построение графика регулирования по разнородной нагрузке		2			
	Лек 8	Конструирование тепловых сетей		2			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр. 8	Построение монтажной схемы тепловой сети		2			
	Лаб.4	Определение температурного поля в грунте вокруг однотрубного непроходного канала		2			Отчёт по л.р.
	Лек 9	Гидравлический расчет тепловых сетей.		2			
	Пр. 9	Предварительный гидравлический расчёт		2			
	Лек 10	Компенсация температурных деформаций. Механический расчет тепловых сетей.		2			
	Пр. 10	Механический расчёт теплосети		2			
	Лаб.5	Определение компенсирующей способности П- образных компенсаторов		2			Отчёт по л.р.
	Лек 11	Гидравлические режимы тепловых сетей.		2			
	Пр. 11	Окончательный расчёт тепловой сети		2			
	Лек 12	Тепловой расчет трубопроводов. Тепловая изоляция.		2			
	Пр. 12	Построение пьезометрического графика теплосети		2			
	Лаб.6	Построение пьезометрического графика двухтрубной водяной сети		2			Отчёт по л.р.
	Лек 13	Рациональная структура тепловых сетей.		2			
	Пр. 13	Расчёт требуемого слоя тепловой изоляции		2			
	Лек 14	Пуск, наладка и эксплуатация тепловых сетей.		2			
	Пр. 14	Построение продольного профиля тепловой сети		2			
	Лаб.7	Определение температурного поля в грунте вокруг бесканального теплопровода		2			Отчёт по л.р.
	Лек 15	Энергетическая эффективность систем теплоснабжения.		2			
	Пр. 15	Сравнительный технико-экономический анализ тепловой изоляции теплосетей.		2			
	Лаб.8	Отчётное занятие		2			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	РГР	Выдача заданий и инструктаж по выполнению		1			
	СР	Подготовка отчётов по лабораторным работам		21			
	СР	Выполнение РГР		46			РГР
	ПА			0,35			
	СР	Подготовка к экзамену		35,65			
Итого:				180			

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Теплоснабжение» используются следующие технологии обучения:

Лекции: интерактивные вебинары — тип занятия, который соединяет в себе традиционную лекцию и такие способы взаимодействия, как дискуссия, разбор, демонстрация слайдов и анимации.

Практика: решение кейсов — в этом методе берётся конкретная ситуация, и ученики коллективно разрабатывают модель её решения.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Работа над конспектом лекций. Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

Лекции по учебной дисциплине проводятся традиционно с демонстрацией материала основного и дополнительного материала на слайдах и в фильмах. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач.

Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить опiski, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к практическим (лабораторным) занятиям.

Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

Подготовка к практическому занятию (контрольной работе). Для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом,

изложенным в лекциях и основной литературе по теме занятия, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе.

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его наиболее важная и сложная часть, требующая пояснений преподавателя в процессе контактной работы со студентами. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, разобраться в иллюстративном материале, задачах.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам и структурировать изученный материал.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии.

Подготовка к практическому занятию, лабораторной работе. Для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе по теме занятия, затем выполнить самостоятельные задания (оформить бланк-отчёт по лабораторной работе), при необходимости обращаясь к дополнительной литературе.

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его наиболее важная и сложная часть, требующая пояснений преподавателя в процессе контактной работы со студентами. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, разобраться в иллюстративном материале, задачах.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам и структурировать изученный материал.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии.

Методические указания к выполнению РГР. В работе должно быть отражено умение систематизировать, анализировать, обобщать, делать выводы и связывать теоретические знания с практикой. Расчётно-графическая работа оформляется в тетради в клетку. Решение задач должно содержать: исходные данные, перевод единиц измерения в СИ, все необходимые для расчета формулы и их вывод на основании зависимостей, изучаемых в ходе данной дисциплины, при использовании справочных материалов – ссылка на источник обязательна. При необходимости приводятся рисунки, схемы, графики. Графики выполняются на миллиметровой бумаге карандашом в масштабе с нанесением всех необходимых данных.

Методические рекомендации студентам по подготовке к экзамену

Изучение дисциплины завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по данной дисциплине.

За 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. При подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных сигналов.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	ПК1, ПК2	<i>Выступление на диспуте</i>
		<i>Отчёты по лабораторным работам</i>
		<i>РГР</i>
		<i>Экзамен</i>

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Диспут «Современные технологии в области теплоснабжения»

Критерии оценки

- оценка «отлично» выставляется студенту, если по итогам круглого стола набрано не менее 4,5 балла;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если по итогам круглого стола набрано менее 3,5 балла;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если по итогам круглого стола набрано не менее 2,5 балла;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если по итогам круглого стола набрано менее 2,5 баллов.

Студент выступает с проблемным вопросом (демонстрирует полное понимание обсуждаемой проблемы, высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы участников, соблюдает регламент выступления) - 3 балла

Студент выступает с проблемным вопросом (понимает суть рассматриваемой проблемы, может высказать типовое суждение по вопросу, отвечает на вопросы участников, однако выступление носит затянутый или не аргументированный характер) - 2,5 балла

Студент выступает с проблемным вопросом (не владеет подготовленной темой, плохо отвечает на вопросы участников) - 1,5 балла

Студент демонстрирует предварительную информационную готовность к обсуждению – 1,5 балла;

Грамотно и четко формулирует вопросы к выступающему – 0,5 балла.

Итоговый максимальный балл – 5.

Краткое описание и регламент выполнения

Диспут (от латинского - рассуждать, спорить) всегда предполагает спор, столкновения различных, иногда прямо противоположных точек зрения. Предмет диспута задаётся преподавателем исходя из проблем теплоснабжения России в целом и города в частности. Например: «Реконструкция городских тепловых сетей», «Переход на закрытую систему теплоснабжения» и т.п. Студенты высказываются исходя из своего личного опыта, имеющихся знаний. Студенты в ходе диспута должны соблюдать следующие правила:

- Прежде чем спорить, необходимо обдумать о чем будешь спорить.
- Спорить необходимо честно и искренне, не искажать мысли и слов своих товарищей.
- Следует помнить, что доказательством и лучшим способом опровержения являются точные и бесспорные факты.
- Доказывая и опровергая, следует говорить ясно, просто, отчетливо, точно.
- Стараться говорить своими словами.

-Если доказали ошибочность высказанного мнения, студенту следует признать правоту своего «противника».

- Заканчивать выступление, следует подведением итогов и формулировкой выводов.

7.2.2. РГР Теплоснабжение района города

ЗАДАНИЕ

на выполнение расчётно-графической работы по теме

«Теплоснабжение района города»

Студенту _____ курса гр. № _____

1. Тема проекта и исходные данные: Теплоснабжение района города _____

2. Задание на специальную разработку: расчет, план и разрез тепловой камеры.

3. Содержание расчетно-пояснительной записки (подлежащих разработке вопросов): расчет тепловых потоков, температурного графика и расходов воды, гидравлический расчет, разработка монтажной схемы, механический расчет усилий на неподвижную опору, построение пьезометрического графика и продольного профиля, расчет толщины и эффективности тепловой изоляции, подбор сетевых, подпиточных и аварийных насосов.

4. Перечень обязательного графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): 2 листа формата А1: генплан, расчетная и монтажная схема, пьезометрический график, продольный профиль, план и разрез тепловой камеры, спецификация.

6. Срок сдачи законченного проекта « ____ » _____ 202 ____ г.

7. Дата выдачи задания « ____ » _____ 202 ____ г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению « ____ » _____ 202 ____ г.

Студент _____

Критерии оценки

5 баллов - РГР выполнена в полном объеме без существенных недостатков; при защите студент демонстрирует свободное владение основными принципами расчёта и проектирования систем кондиционирования воздуха

4 балла - РГР выполнена в полном объеме без существенных недостатков; при защите студент не может четко обосновать принятые решения

3 балла - РГР выполнена в полном объеме с незначительными ошибками; при защите студент плохо ориентируется в основах расчёта и проектирования систем кондиционирования воздуха

0 баллов - РГР выполнена в полном объеме с незначительными ошибками; при защите студент не владеет основами расчёта и проектирования систем кондиционирования воздуха. РГР не выполнена.

Краткое описание и регламент выполнения

Методические указания приведены в разделе выше.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации Семестр 7

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Понятие о системе теплоснабжения.
2	Децентрализованные и централизованные системы теплоснабжения. Преимущества и недостатки централизованного теплоснабжения.
3	Основные виды источников централизованного теплоснабжения. Преимущества, недостатки. Теплофикация.
4	Виды присоединения потребителей к системам теплоснабжения
5	Централизованные тепловые пункты, Преимущества, недостатки. Оборудование.
6	Виды теплопотребления. Режимы потребления тепла сезонными потребителями. Режимы потребления тепла круглогодичными потребителями.
7	Графики годового расхода тепла; преимущества и недостатки.
8	График годового расхода тепла объектом на отопление по продолжительности стояния температур наружного воздуха.
9	График годового расхода тепла объектом на вентиляцию по продолжительности стояния температур наружного воздуха.
10	График годового расхода тепла объектом на горячее водоснабжение по продолжительности стояния температур наружного воздуха.
11	График годового расхода тепла районом города по продолжительности стояния температур наружного воздуха.
12	Календарный график годового расхода тепла.
13	Виды теплоносителей; область применения; преимущества и недостатки.
14	Параметры горячей воды в системах теплоснабжения. Параметры водяного пара в системах теплоснабжения.
15	Классификация систем водяного теплоснабжения по количеству магистральных теплопроводов. Область применения. Преимущества и недостатки.
16	Водяная открытая однотрубная система теплоснабжения.
17	Водяная открытая двухтрубная система теплоснабжения.
18	Водяная закрытая двухтрубная система теплоснабжения.
19	Водяная закрытая трех- и четырехтрубная система теплоснабжения.
20	Паровая система теплоснабжения с возвратом конденсата.
21	Паровая система теплоснабжения без возврата конденсата.
22	Регулирование расхода тепла в системах теплоснабжения. Способы регулирования расхода тепла. Общее уравнение регулирования.
23	Центральное качественное регулирование закрытых систем теплоснабжения по отопительной нагрузке.
24	Центральное качественное регулирование закрытых систем теплоснабжения по совместной нагрузке отопления и горячего водоснабжения.
25	Центральное качественное регулирование открытых систем теплоснабжения по отопительной нагрузке.
26	Центральное качественное регулирование открытых систем теплоснабжения по совместной нагрузке.
27	Качественно-количественное регулирование открытых систем теплоснабжения по

№ п/п	Вопросы к экзамену
	совместной нагрузке.
28	Суммарный расход воды в теплопроводах тепловой сети.
29	Гидравлический расчет водяной тепловой сети.
30	Гидравлический расчет паровой тепловой сети.
31	Пьезометрический график тепловой сети.
32	Тепловая изоляция. Виды и расчет эффективности тепловой изоляции.
33	Тепловые сети. Схемы теплоснабжения.
34	Магистральные, распределительные и квартальные сети.
35	Гидравлический режим водяных тепловых сетей.
36	Гидравлическая устойчивость.
37	Пуск системы теплоснабжения. Пусковая наладка системы теплоснабжения.
38	Эксплуатация систем теплоснабжения
39	Энергетическая эффективность систем теплоснабжения

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
7	Экзамен (устно)	«отлично»	Студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию и символику; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов экзаменатора. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые студент легко исправил по замечанию экзаменатора.
		«хорошо»	ответ удовлетворяет в основном требованиям на «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			<p>ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию экзаменатора.</p>
		«удовлетворительно»	<p>неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего применения знаний; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании технической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов экзаменатора; при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.</p>
		«неудовлетворительно»	<p>не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании технической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов экзаменатора. экзаменатор обнаружил у студента полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или студент не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.</p>

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	А. Л. Шкаровский	Теплоснабжение [Электронный ресурс]	учебник	2020	ЭБС "Лань"
2	Н. А. Харламова	Централизованное теплоснабжение [Электронный ресурс]	метод. указания к выполнению КП и ВКР	2016	ЭБС "IPRbooks"
3	Ю. П. Семенов, А. Б. Левин	Теплотехника [Электронный ресурс]	учебник	2019	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	Е. Я. Соколов	Теплофикация и тепловые сети [Электронный ресурс]	Учебник для ВУЗов	2017	ЭБС "Консультант студента"
5	Л. И. Соколов	Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2019	ЭБС "Консультант студента"
6	В. М. Копко	Теплоснабжение [Электронный ресурс]	Курс лекций	2017	ЭБС "Консультант студента"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина	Основы централизованного теплоснабжения [Электронный ресурс]	учебное пособие	2015	ЭБС "ZNANIUM.CO M"
2	Р. Р. Сафин	Инженерные сети и сооружения [Электронный ресурс]	учебное пособие	2015	ЭБС "IPRbooks"
3	В. Ю. Соколов, С. В. Митрофанов, А. В. Садчиков	Энергосбережение в системах жизнеобеспечения [Электронный ресурс]	учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"
4	М. Е. Дементьева	Разработка проекта управления энергосбережением и эксплуатацией инженерных систем в ЖКК [Электронный ресурс]	Учебно-методическое пособие	2017	ЭБС "IPRbooks"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – N etherlands : Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Лаборатория "Теплоснабжение". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (С-609)	Доска аудиторная, Столы ученические, Столы преподавательские, шкаф, стулья, лабораторный стенд пьезометрический, лабораторный стенд водоподогревания, лабораторный стенд комплексный
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (С-601)	Столы ученические двухместные (моноблок), стол преподавательский, доска аудиторная, кресло преподавателя, тумбочка для проектора; проектор, ноутбук, экран для проектора, жалюзи
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная	Доска аудиторная, столы преподавательские, столы ученические

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (С-612)	двухместные (моноблок) , стеллажи, шкафы, кресло преподавателя, проектор, ноутбук , экран .