

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

Б1.В.ДВ.01.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автономное теплоснабжение зданий и сооружений

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
08.04.01. Строительство

направленность (профиль)
Современные системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений

Форма обучения:

очная

Год набора:

2022

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные		
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	32,35	32,35
Самостоятельная работа	112	112
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 (специальности)

08.04.01 Строительство

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра

Центра инженерного оборудования

(протокол заседания №2 от «10» сентября 2021 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель – формирование у магистрантов знания и умения в области разработки и эксплуатации автономного теплоснабжения зданий и сооружений

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Распределение воздуха в помещениях».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Системы обеспечения микроклимата в зданиях специального назначения», «Тепло- и холодоснабжение систем климатизации», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способен осуществлять работы по контролю и оценке технического состояния систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений	ПК-1.1. Составление исполнительной документации по контролю и оценке технического состояния систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений	Знать: требования к исполнительной документации по контролю и оценке технического состояния систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений
		Уметь: Составлять исполнительную документации по контролю и оценке технического состояния систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений
		Владеть: навыками контроля и оценки технического состояния систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений
	ПК-1.2. Составление нормативно-технических документов по контролю и оценке технического состояния систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений	Знать: требования к оформлению нормативно-технических документов по контролю и оценке технического состояния систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений
		Уметь: составлять нормативно-технические документы по контролю и оценке технического состояния систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Владеть: методиками составления нормативно-технических документов по контролю и оценке технического состояния систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений
	ПК-1.3. Проведение визуальных, инструментальных обследований технического состояния систем теплогазоснабжения, вентиляции, контроль их осуществления	Знать: нормативные требования и методики проведения обследований систем регулирования и контроля тепловых процессов в зданиях и сооружениях
		Уметь: Использовать приборы и инструменты для обследования технического состояния систем регулирования и контроля тепловых процессов в зданиях и сооружениях
		Владеть: навыками проведения визуального и инструментального обследования технического состояния систем регулирования и контроля тепловых процессов в зданиях и сооружениях
	ПК-1.4. Выбор метода, порядка и состава проведения аварийно-восстановительных работ при выявлении технических неисправностей элементов систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знать: методы, порядок и состав аварийно-восстановительных работ при выявлении технических неисправностей элементов систем теплогазоснабжения, вентиляции
		Уметь: определять метод, порядок и состав аварийно-восстановительных работ при выявлении технических неисправностей элементов систем теплогазоснабжения, вентиляции
		Владеть: методами проведения аварийно-восстановительных работ при выявлении технических неисправностей элементов систем теплогазоснабжения, вентиляции
	ПК-1.5. Технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту элементов систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знать: эксплуатационные требования к системам теплогазоснабжения, вентиляции
		Уметь: осуществлять контроль качества работ по ремонту и эксплуатации оборудования систем теплогазоснабжения, вентиляции

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Владеть: навыками осуществления контроля и диагностики параметров эксплуатационной пригодности систем теплогазоснабжения, вентиляции
	ПК-1.6. Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении работ по обслуживанию, эксплуатации и ремонту систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знать: требования охраны труда при выполнении работ по обслуживанию, эксплуатации и ремонту систем теплогазоснабжения, вентиляции
		Уметь: осуществлять контроль выполнения требований охраны труда при выполнении работ по обслуживанию, эксплуатации и ремонту систем теплогазоснабжения, вентиляции
		Владеть: методиками охраны труда при выполнении работ по обслуживанию, эксплуатации и ремонту систем теплогазоснабжения, вентиляции
ПК-3. Способен осуществлять обоснование технологических, технических и конструктивных решений систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений	ПК-3.1. Выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений	Знать: перечень необходимых данных для расчёта технологического оборудования и элементов систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений
		Уметь: выбирать данные для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений
	ПК-3.2. Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем обеспечения	Знать: методики расчёта и технико-экономического обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	микроклимата зданий и сооружений	Уметь: выбирать метод выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений
		Владеть: владеть навыками выбора метода и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений
	ПК-3.3. Выполнение и контроль проведения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений, документирование результатов расчётного обоснования	Знать: методики контроля расчёта и технико-экономического обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений
		Уметь: выбирать метод контроля выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений
		Владеть: владеть навыками осуществления контроля выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений
	ПК-3.4. Выбор варианта технологических, технических и конструктивных решений систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений на основе технико-экономического сравнения вариантов	Знать: типовые решения по конструированию и подбору оборудования для систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений
		Уметь: на основе технико-экономического сравнения выбирать вариант технологических, технических и конструктивных решений систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Владеть: навыками выбора вариантов технологических, технических и конструктивных решений систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений на основе технико-экономического анализа

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)
	Лек.1	Назначение и виды автономного теплоснабжения зданий и сооружений	2	2			
	Пр. 1	Назначение и виды автономного теплоснабжения зданий и сооружений. Расчет технико-экономических показателей различных видов энергетических ресурсов.		2			
	Лек.2	Виды энергетических ресурсов, используемых в системах автономного теплоснабжения. Топливоснабжение.		2			
	Пр. 2	Расчет и подбор автономного источника тепла для индивидуального частного дома при использовании природного газа.		2			
	Лек.3	Виды котельного оборудования для автономного теплоснабжения.		2			
	Пр. 3	Расчет и подбор автономного источника тепла для индивидуального частного дома при использовании сжиженного газа. Системы индивидуального газоснабжения. Сравнительный анализ эффективности работы твердотопливных автономных источников тепла при работе на различного вида топливах.		2			
	Лек.4	Когенерация		2			
	Пр. 4	Расчет и анализ эффективности водонагревателей для горячего водоснабжения. Расчет и подбор мини-ТЭЦ.		2			
	Лек.5	Теплообменное, насосное оборудование для автономного теплоснабжения.		2			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр. 5	Тепловые схемы автономных источников тепла. Разработка и расчет. Расчет и подбор теплообменного оборудования автономной системы теплоснабжения		2			
	Лек.6	Требования к качеству воды. Обработка воды для автономного теплоснабжения.		2			
	Пр. 6	Расчет и подбор теплообменного оборудования автономной системы теплоснабжения. Расчет и подбор вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.		2			
	Лек.7	Объемно планировочные решения, трубопроводы и арматура. КИП, автоматизация и диспетчеризация автономных источников тепла.		2			
	Пр. 7	Расчет и подбор вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения. Анализ качества воды.		2			
	Лек.8	Защита окружающей среды при автономном теплоснабжении.		2			
	Пр. 15	Выбор, расчет и подбор оборудования для обработки воды. Разработка мероприятий по защите окружающей среды при автономном теплоснабжении.		2			
	СР	Подготовка к докладу		32			
	СР	Выполнение ИДЗ		80			
	СР	Подготовка к экзамену		35,65			
	ПА			0,35			
Итого:				180			

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Автономное теплоснабжение зданий и сооружений» используются следующие технологии обучения:

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

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 описки, 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. 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 ИДЗ. В домашней работе должно быть отражено умение систематизировать, анализировать, обобщать, делать выводы и связывать теоретические знания с практикой. Индивидуальное домашнее задание оформляется в тетради в клетку. Решение задачи 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
2	ПК-1, ПК-3	ИДЗ 1-4
		Экзамен (вопросы 1-40)

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

7.2.1. Индивидуальное домашнее задание

ИДЗ №1 «Расчет и подбор автономного источника тепла для индивидуального частного дома при использовании природного газа»

ИДЗ №2. «Расчет и анализ эффективности водонагревателей для горячего водоснабжения».

ИДЗ №3. «Расчет и подбор вспомогательного оборудования автономной системы теплоснабжения».

ИДЗ №4. «Выбор, расчет и подбор оборудования для обработки воды».

Критерии оценки

При оценивании заданий используется система «зачтено-незачтено».

«Зачтено» - ставится в случае полностью выполненного и оформленного задания. Также учитывается самостоятельность выполнения задания, которая оценивается в ходе опроса. Магистрант должен, аргументировано и точно, отвечать на вопросы по решению задачи.

В остальных случаях «незачтено».

Краткое описание и регламент выполнения

Целью ИДЗ является закрепление теоретических знаний, наработка навыков решения инженерных задач. Индивидуальное домашнее задание выполняется студентом самостоятельно с использованием рекомендуемой литературы.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 2

№ п/п	Вопросы к экзамену
1.	Современное состояние топливно-энергетического комплекса России
2.	Назначение автономных систем теплоснабжения зданий и сооружений
3.	Виды автономных систем теплоснабжения зданий и сооружений
4.	Преимущества автономных систем теплоснабжения по сравнению с централизованным теплоснабжением
5.	Недостатки автономных систем теплоснабжения по сравнению с централизованным теплоснабжением
6.	Виды энергетических ресурсов используемых для систем автономного теплоснабжения
7.	Структура и составляющие автономного теплоснабжения
8.	Схемы местного газоснабжения и их использование в автономном теплоснабжении
9.	Котельное оборудование для автономного теплоснабжения, работающее на природном газе (виды, принцип работы, схема)
10.	Котельное оборудование для автономного теплоснабжения, работающее на сжиженном газе (виды, принцип работы, схема)
11.	Котельное оборудование для автономного теплоснабжения, работающее на дизельном топливе (виды, принцип работы, схема)

№ п/п	Вопросы к экзамену
12.	Котельное оборудование для автономного теплоснабжения, работающее на твердом топливе (виды, принцип работы, схема)
13.	Котельное оборудование для автономного теплоснабжения, работающее на пилетах (виды, принцип работы, схема)
14.	Двухконтурные котлы и двухтопливные котлы (назначение, виды, принцип работы, схема)
15.	Когенерация (назначение, возможность применения, схема)
16.	Кожухотрубные теплообменники, используемые в системах автономного теплоснабжения (конструкция, основы расчета)
17.	Пластинчатые теплообменники, используемые в системах автономного теплоснабжения (конструкция, основы расчета)
18.	Насосное оборудование, применяемое в системах автономного теплоснабжения (назначение, методы расчета и подбора)
19.	Трубопроводы и арматура, применяемая в автономных системах теплоснабжения
20.	Теплогенераторы автономных систем теплоснабжения (виды, особенности расчета и подбора)
21.	Конденсационные теплогенераторы (конструктивные особенности, эффективность работы)
22.	Водонагреватели для горячего водоснабжения (виды, расчет и подбор)
23.	Определение эффективности работы автономной системы теплоснабжения
24.	Классификация и назначение источников теплоты автономных систем теплоснабжения
25.	Требования к качеству воды на автономных источниках тепла
26.	Механическая очистка воды (назначение, оборудование)
27.	Химические способы очистки воды (назначение, оборудование)
28.	Обратный осмос, ионный обмен (назначение, оборудование)
29.	Безреагентная обработка воды (назначение, оборудование)
30.	Комплексная обработка воды (назначение, оборудование)
31.	Тепловые схемы автономных источников тепла
32.	Требования, предъявляемые к крышным котельным.
33.	Мобильные котельные (назначение, техническое устройство)
34.	Модульные котельные (классификация, требования, состав)
35.	Объемно-планировочные решения автономных источников тепла
36.	Определение тепловых нагрузок автономного теплоснабжения
37.	КИП, автоматизация и диспетчеризация автономных систем теплоснабжения
38.	Мини-ТЭЦ (назначение, конструкция, применение)
39.	Технико-экономические показатели автономных систем теплоснабжения
40.	Защита окружающей среды при применении автономных систем теплоснабжения

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	Экзамен (устно)	«отлично»	Магистрант полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			<p>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.</p> <p>Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые магистрант легко исправил по замечанию экзаменатора.</p>
		«хорошо»	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на «отлично», но при этом имеет один из недостатков:</p> <p>в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</p> <p>допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора;</p> <p>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;</p> <p>имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании технической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов экзаменатора;</p> <p>при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.</p>

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
		«неудовлетворительно»	<p>не раскрыто основное содержание учебного материала;</p> <p>обнаружено незнание или непонимание магистрантом большей или наиболее важной части учебного материала;</p> <p>допущены ошибки в определении понятий, при использовании технической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов экзаменатора.</p> <p>экзаменатор обнаружил у магистранта полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или магистрант 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"
3	Л. И. Соколов	Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2019	ЭБС "Консультант студента"
6	В. И. Лубков, С. В. Новичков	Основы эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС [Электронный ресурс]	учебное пособие	2019	ЭБС "IPRbooks"

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. Э. Бегляров	Основы проектирования тепловых установок [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2015	ЭБС "IPRbooks"
2	А. С. Солдатенков	Математическое моделирование системы управления теплоснабжением комплекса зданий [Электронный ресурс]	Монография	2015	ЭБС "IPRbooks"
3	Р. Р. Сафин	Инженерные сети и сооружения [Электронный ресурс]	учебное пособие	2015	ЭБС "IPRbooks"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
4	В. Ю. Соколов, С. В. Митрофанов, А. В. Садчиков	Энергосбережение в системах жизнеобеспечения [Электронный ресурс]	учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"
5	М. Е. Дементьева	Разработка проекта управления энергосбережением и эксплуатацией инженерных систем в ЖКК [Электронный ресурс]	Учебно-методическое пособие	2017	ЭБС "IPRbooks"
6	А. П. Белкин, О. А. Степанов	Диагностика теплоэнергетического оборудования [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2018	ЭБС "Лань"
7	В. М. Копко	Теплоснабжение [Электронный ресурс]	Курс лекций	2017	ЭБС "Консультант студента"
8	П. А. Хаванов, А. С. Чуленёв	Оценка мощности и экологические аспекты теплогенерирующих установок [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: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, 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.	Доска аудиторная, столы ученические, столы преподавательские, шкафы , стулья, лабораторный стенд пьезометрический , лабораторный стенд водоподогревания, лабораторный стенд пьезометрический, вентиляция, раковина, огнетушитель
2	Лаборатория "Очистка вентиляционных выбросов. Теплогенерирующие установки". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Шкафы, шкаф книжный, стол, доска аудиторная, столы ученические, столы лабораторные, шкафы вытяжной , термостат. столы преподавательские, стулья, аналитические весы, муфельная печь, сушильный шкаф, установка для отгонки водяным паром, адсорбционные колонки, прибор для определения угла откоса, магнитная мет.,огнетушитель.

№ 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
	Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	
3	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
4	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-612)	Доска аудиторная, Столы преподавательские, Столы ученические двухместные (моноблок) , стеллажи, шкафы, кресло преподавателя, проектор, ноутбук , экран .