ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Осинцев К. В.
Пользователь: osintcevkv
Дата подписания: 26.06.2024

К. В. Осинцев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.04 Выбор и расчет систем отопления промышленных предприятий и объектов социальной сферы
для направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Промышленная теплоэнергетика
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Промышленная теплоэнергетика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 143

Зав.кафедрой разработчика, к.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Осинцев К. В.
Пользователь: osintcevkv
Дата подписания: 26.06.2024

К. В. Осинцев

Разработчик программы, к.техн.н., доц., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Лымбина Л. Е.
Пользователь: lymbinale
Дата подписания: 26.06.2024

Л. Е. Лымбина

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: формирование знаний и навыков расчета, проектирования, технико-экономического сравнения вариантов, подбора оборудования, пуска и эксплуатации систем отопления промышленных предприятий и объектов социальной сферы.
Задачи: овладение методологией совокупности методик проектирования систем отопления зданий различного назначения, а также общекультурными и профессиональными компетенциями; систематизация, закрепление и углубление теоретических и практических знаний, развитие умений и навыков самостоятельной работы с использованием нормативно-справочной и научно-технической литературы, овладение навыками проектных расчетов; применение усвоенных знаний при решении конкретных практических задач.

Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Энергетические системы обеспечения жизнедеятельности: классификация, назначение. Тепловлажностный и воздушный режимы зданий. Методы и средства их обеспечения. Микроклимат помещений. Нормативные требования к микроклимату помещений. Параметры микроклимата помещений. Зимний и летний воздушно-тепловые режимы помещений. Раздел 2. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания, отвечающих условиям энергосбережения Раздел 3. Тепловой баланс помещений и теплозатраты на отопление зданий. Удельная тепловая нагрузка здания по укрупненным показателям Раздел 4. Присоединение теплопотребляющих систем к тепловым сетям. Тепловые пункты Раздел 5. Системы отопления (СО) зданий. Классификация. Виды теплоносителей в СО. Область применения. Технико-экономическое сравнение основных СО. Системы водяного отопления: классификация, требования, предъявляемые к системам водяного отопления. Устройство, размещение, принцип действия, монтаж основных элементов. Основные принципы гидравлического расчета систем водяного отопления. Понятие о системах отопления зданий повышенной этажности. Раздел 6. Отопительные приборы (ОП). Классификация. Требования, предъявляемые к ОП. Выбор и размещение ОП. Тепловой расчет ОП Раздел 7. Паровые СО. Классификация. Устройство, оборудование, выбор. Основы гидравлического расчета систем парового отопления. Раздел 8. Воздушное отопление. Панельно-лучистое отопление. Газовое отопление. Электрическое отопление. Местное отопление. Энерго и ресурсосбережение в зданиях различного назначения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 способен к разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности и их эксплуатации в соответствии с технологией производствам	Знает: способы расчета систем отопления; виды теплоносителей и энергоносителей. Умеет: рассчитывать количество необходимой теплоты; Имеет практический опыт: выбора отопительных приборов;

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Теоретические основы технической термодинамики, Объекты малой энергетики, Вопросы экологии в теплоэнергетике, Тепломассообменное оборудование тепловых электростанций и промышленных предприятий	Технологические энергоносители промышленных предприятий, Теория автоматического управления, контроля и прогнозирования на основе нейросетевых алгоритмов, Промышленные печи

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Вопросы экологии в теплоэнергетике	Знает: вредные для окружающей среды вещества; Умеет: рассчитывать концентрацию вредных веществ. Имеет практический опыт: рассчитывать концентрацию вредных веществ по снижению выбросов в атмосферу.
Объекты малой энергетики	Знает: оборудование систем малой энергетики; Умеет: рассчитывать оборудование в малой энергетике; Имеет практический опыт: построения технологических схема малой энергетики;
Тепломассообменное оборудование тепловых электростанций и промышленных предприятий	Знает: виды теплообменников. Умеет: рассчитывать температурный напор.рассчитывать коэффициент теплоотдачи экспериментально;рассчитывать количество потребляемых теплоносителей. Имеет практический опыт: конструктивного расчета теплообменных аппаратов;расчета коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи;
Теоретические основы технической термодинамики	Знает: способы расчета коэффициента теплопроводности лабораторных стендов.способы расчета коэффициентов теплопередачи. Умеет: рассчитывать коэффициент диффузии для лабораторного стенда;рассчитывать коэффициент теплоотдачи экспериментально;рассчитывать количество потребляемых теплоносителей; Имеет практический опыт: расчета коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи.коэффициент диффузии для лабораторного стенда;

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 20,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего	Распределение по семестрам

	часов	в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	12	12
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа (СРС)	87,5	87,5
подготовка к экзамену	87,5	87.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Энергетические системы обеспечения жизнедеятельности: классификация, назначение. Тепловлажностный и воздушный режимы зданий. Методы и средства их обеспечения. Микроклимат помещений. Нормативные требования к микроклимату помещений. Параметры микроклимата помещений. Зимний и летний воздушно-тепловые режимы помещений.	0,25	0,25	0	0
2	Теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания, отвечающих условиям энергосбережения	4,75	0,25	0,5	4
3	Тепловой баланс помещений и теплозатраты на отопление зданий. Удельная тепловая нагрузка здания по укрупненным показателям	1,5	0,5	1	0
4	Присоединение теплопотребляющих систем к тепловым сетям. Тепловые пункты	0,5	0,5	0	0
5	Системы отопления (СО) зданий. Классификация. Виды теплоносителей в СО. Область применения. Технико-экономическое сравнение основных СО. Системы водяного отопления: классификация, требования, предъявляемые к системам водяного отопления. Устройство, размещение, принцип действия, монтаж основных элементов. Основные принципы гидравлического расчета систем водяного отопления. Понятие о системах отопления зданий повышенной этажности.	2	1	1	0
6	Отопительные приборы (ОП). Классификация. Требования, предъявляемые к ОП. Выбор и размещение ОП. Тепловой расчет ОП	1	0,5	0,5	0
7	Паровые СО. Классификация. Устройство, оборудование, выбор. Основы гидравлического расчета систем парового отопления.	1	0,5	0,5	0
8	Воздушное отопление. Панельно-лучистое отопление. Газовое отопление. Электрическое отопление. Местное отопление Энерго и ресурсосбережение в зданиях различного назначения.	1	0,5	0,5	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во

			часов
1	1	Энергетические системы обеспечения жизнедеятельности: классификация, назначение. Тепловлажностный и воздушный режимы зданий. Методы и средства их обеспечения. Микроклимат помещений. Нормативные требования к микроклимату помещений. Параметры микроклимата помещений. Зимний и летний воздушно-тепловые режимы помещений.	0,25
1	2	Теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания, отвечающих условиям энергосбережения	0,25
2	3	Тепловой баланс помещений и теплозатраты на отопление зданий. Удельная тепловая нагрузка здания по укрупненным показателям	0,5
3	4	Присоединение теплопотребляющих систем к тепловым сетям. Тепловые пункты	0,5
4-5	5	Системы отопления (СО) зданий. Классификация. Виды теплоносителей в СО. Область применения. Технико-экономическое сравнение основных СО. Системы водяного отопления: классификация, требования, предъявляемые к системам водяного отопления. Устройство, размещение, принцип действия, монтаж основных элементов. Основные принципы гидравлического расчета систем водяного отопления. Понятие о системах отопления зданий повышенной этажности.	1
6	6	Отопительные приборы (ОП). Классификация. Требования, предъявляемые к ОП. Выбор и размещение ОП. Тепловой расчет ОП	0,5
7	7	Паровые СО. Классификация. Устройство, оборудование, выбор. Основы гидравлического расчета систем парового отопления.	0,5
8	8	Воздушное отопление. Панельно-лучистое отопление. Газовое отопление. Электрическое отопление. Местное отопление Энерго и ресурсосбережение в зданиях различного назначения.	0,5

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания, отвечающих условиям энергосбережения	0,5
2-3	3	Тепловой баланс помещений и теплозатраты на отопление зданий. Удельная тепловая нагрузка здания по укрупненным показателям	1
4-5	5	Системы отопления (СО) зданий. Классификация. Виды теплоносителей в СО. Область применения. Технико-экономическое сравнение основных СО. Системы водяного отопления: классификация, требования, предъявляемые к системам водяного отопления. Устройство, размещение, принцип действия, монтаж основных элементов. Основные принципы гидравлического расчета систем водяного отопления. Понятие о системах отопления зданий повышенной этажности.	1
6	6	Отопительные приборы (ОП). Классификация. Требования, предъявляемые к ОП. Выбор и размещение ОП. Тепловой расчет ОП	0,5
7	7	Паровые СО. Классификация. Устройство, оборудование, выбор. Основы гидравлического расчета систем парового отопления.	0,5
8	8	Воздушное отопление. Панельно-лучистое отопление. Газовое отопление. Электрическое отопление. Местное отопление Энерго и ресурсосбережение в зданиях различного назначения.	0,5

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1-2	1	Определение параметров микроклимата и тепловлажностного состояния воздуха в аудитории ЮУрГУ Цели и содержание работы: Ознакомление и изучение принципа действия приборов для измерения тепловлажностных параметров микроклимата помещений. Определение параметров тепловлажностного состояния микроклимата помещения. Ознакомление и изучение принципа действия приборов для определения радиационного фона помещений. Определение радиационного фон помещения. Выводы и рекомендации о соответствии текущих параметров микроклимата помещения нормативным его показателям.	0
3-4	2	Тепловая защита зданий. Определение энергоэффективности наружной стены. Построение температурного поля. Цели и содержание работы: Ознакомление с приборами для измерения температуры бесконтактным методом. Определение температур внутреннего и наружного воздуха Определение температур внутренней и наружной поверхностей наружной стены безконтактным методом для построения температурного поля. Построение температурного поля. Определение энергоэффективности наружной стены. Определение глубины промерзания наружной стены. Выводы и рекомендации по результатам работы.	4
5-6	4	Выбор и расчет насоса или (и) элеватора при зависимом присоединении теплопотребляющих систем к тепловым сетям Цели и содержание работы:: Присоединение теплопотребляющих систем к тепловым сетям. Тепловые пункты: Индивидуальный тепловой пункт (ИТП), Центральный тепловой пункт (ЦТП), Блочный тепловой пункт (БТП). Насосы. Гидроэлеватор. Схемы присоединения теплопотребляющих систем к водным тепловым сетям. Ознакомление и изучение принципов действия смесительных насосов и гидроэлеватора в тепловых пунктах. Выводы и рекомендации по результатам работы.	0
7-8	6	Отопительные приборы. Определение поверхности отопительных приборов Цели и содержание работы: Ознакомление с методикой расчета отопительных приборов с целью определения их поверхностей нагрева. Определение поверхности нагрева для однотрубного и (или) двухтрубного стояка системы отопления в трехэтажном здании с нижней и (или) верхней разводкой. Выводы и рекомендации по результатам работы.	0

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
подготовка к экзамену	1. Логунова, О. Я. Водяное отопление / О. Я. Логунова, И. В. Зоря. –3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 272 с. – ISBN 978-5-507-46172-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/322544 2. Абрамкина, Д. В. Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования промышленных зданий: учебно-методическое пособие / Д. В. Абрамкина, А. С. Чуленев, К. М. Агаханова. – Москва: МИСИ – МГСУ, 2020. – 61 с. – ISBN 978-5-7264-2328-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/165204 3. Махов, Л. М.	7	87,5

	Отопление: Учеб. для вузов / Махов Л. М. - 2-е изд., испр. Москва: АСВ, 2019. - 400 с. - ISBN 978-5-93093-961-3. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - UR: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939613.html		

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	7	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №1 (тест)	1	4	Тест загружен в дисциплину в электронный ЮУрГУ. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Каждый правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 4. Количество попыток – 1	экзамен
2	7	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №2 (Лабораторная работа №1)	1	10	Контрольное мероприятия оценивается: 1.Проведение лабораторного эксперимента, расчётов и оформления ПЗ лабораторной работы – максимальное количество баллов – 5 (сдача работы в срок с первой попытки, оформленная в соответствие с требованиями, предъявляемыми к оформлению студенческих работ.) За каждую попытку снимается 1 балл. 2.Для защиты лабораторной работы задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов по теме лабораторной работы. Письменный опрос осуществляется на последнем занятии выполнения лабораторной работы. Время, отведенное на опрос – 30 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-	экзамен

						рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Частично правильный ответ соответствует 0,5 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	
3	7	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №3 (Контрольная работа №1)	1	10	Контрольное мероприятия оценивается: 1. Проведение, расчётов и оформления КР контрольной работы – максимальное количество баллов – 15 (сдача работы в срок с первой попытки, оформленние в соответствие с требованиями, предъявляемыми к оформлению студенческих работ.) За каждую попытку снимается 1 балл. 2. Для защиты контрольной работы задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов по теме контрольной работы. Письменный опрос осуществляется на последнем занятии выполнения контрольной работы. Время, отведенное на опрос – 30 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Частично правильный ответ соответствует 0,5 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 15. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	экзамен
4	7	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №4 (Контрольная работа №2)	1	10	Контрольное мероприятия оценивается: 1. Проведение, расчётов и оформления КР контрольной работы – максимальное количество баллов – 15 (сдача работы в срок с первой попытки, оформленние в соответствие с требованиями, предъявляемыми к оформлению студенческих работ.) За	экзамен

						каждую попытку снимается 1 балл. 2. Для защиты контрольной работы задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов по теме контрольной работы. Письменный опрос осуществляется на последнем занятии выполнения контрольной работы. Время, отведенное на опрос – 30 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Частично правильный ответ соответствует 0,5 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 15. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	
6	7	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	10	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 30 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга и получить оценку	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	по дисциплине согласно п. 2.4 Положения о БРС (приказ ректора от 10.03.2022 г № 25-13/09). Контрольное мероприятие зачета проводится для тех студентов, рейтинг которых при выполнении контрольных мероприятий в течение семестра составил менее 60%. Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемой дисциплины. Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос – 30 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	6
ПК-2	Знает: способы расчета систем отопления; виды теплоносителей и энергоносителей.	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: рассчитывать количество необходимой теплоты;	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: выбора отопительных приборов;	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Сканави, А. Н. Отопление [Текст] учеб. для вузов по направлению "Стр-во": специальность 290700 "Теплогазоснабжение и вентиляция" А. Н. Сканави, Л. М. Махов. - М.: Издательство АСВ, 2006
2. Соколов, Е. Я. Теплофикация и тепловые сети [Текст] Учеб. для вузов по направлению "Теплоэнергетика" Ред. В. А. Малафеев. - 6-е изд., перераб. - М.: Издательство МЭИ, 1999. - 471,[1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Тихомиров, К. В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция [Текст] учеб. для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во" К. В. Тихомиров, Э. С. Сергеенко. - 5-е изд., репр. - М.: БАСТЕТ, 2007. - 480 с. ил.
2. Кувшинов Ю. Я. Теоретические основы обеспечения микроклимата помещений : учеб. пособие для вузов по специальности 2907 "Теплогазоснабжение и вентиляция" / Ю. Я. Кувшинов. - 2-е изд., доп. и перераб.. - М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. - 182, [1] с. : ил.
3. Малявина Е. Г. Теплопотери здания : справ. пособие / Е. Г. Малявина. - 2-е изд., испр.. - М. : Авок-Пресс, 2011. - 141, [1] с. : ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Промышленная энергетика, подшивка журналов за 2011, 2012 г.г
2. Теплоэнергетика, подшивка журналов за 2011-2013 г.г

3. АВОК : журн. по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строит. теплофизике / ООО ИИП "АВОК-ПРЕСС". - М., 1998-. -. URL: http://www.abok.ru

4. Промышленная энергетика : произв.-техн. журн. / Минэнерго России, ПАО "Федеральная сетевая компания ЕЭС", Корпорация "Единый электроэнергетический комплекс", НФТ "Энергопрогресс", НП "Научно-технический совет ЕЭС". - М. : НТА "Энергопрогресс", 1946-. -

5. Теплоэнергетика. Теплоснабжение. Теплосбережение : информ. бюл. / ООО "Гротек". - М., 2013-. -

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Лымбина, Л.Е. Методические рекомендации по определению расхода теплоты на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение зданий различного назначения для потребителей тепловой энергии г. Челябинска и Челябинской области / Л.Е. Лымбина. – Челябинск: РЭК Челябинской области, 2000. – 34 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	1. Абрамкина, Д. В. Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования промышленных зданий: учебно-методическое пособие / Д. В. Абрамкина, А. С. Чуленев, К. М. Агаханова. — Москва: МИСИ – МГСУ, 2020. – 61 с. – ISBN 978-5-7264-2328-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165204
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	2. Самарин, О. Д. Системы теплогазоснабжения и вентиляции: учебное пособие / О. Д. Самарин. — Москва: МИСИ – МГСУ, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-7254-2152-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149241
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	3. Толстых, А. В. Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции: учебное пособие / А.В. Толстых, Ю.Н. Дорошенко, В.В. Пенявский. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. – 176 с. – ISBN 978-5-9729-0936-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/281294
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	4. Чиркова, Е. В. Отопление: практикум / Е. В. Чиркова. – Тольятти: ТГУ, 2019. – 29 с. – ISBN 978-5-8259-1415-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/140191
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система	5. Шумилов, Р. Н. Проектирование систем вентиляции и отопления: учебное пособие / Р.Н. Шумилов, Ю.И. Толстова, А.Н. Бояршинова. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-

		издательства Лань	Петербург: Лань, 2022. – 336 с. – ISBN 978-5-8114-1700-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/211715

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	272а (1)	Стенды, макеты, компьютерная техника, приборы для измерения температуры бесконтактным методом, влажности, радиации