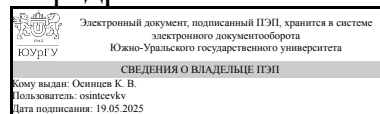


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



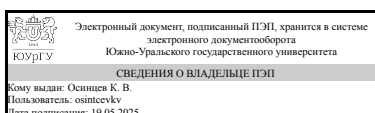
К. В. Осинцев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПО.13 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 очная
кафедра-разработчик Промышленная теплоэнергетика

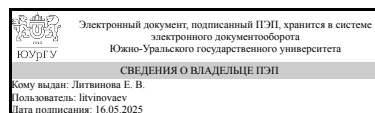
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 143

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



К. В. Осинцев

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



Е. В. Литвинова

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 теплотраты 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-1 готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению и экологической безопасности на объектах профессиональной деятельности	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 тепломассообмена, Нагнетатели и теплоносители, Тепловые электрические станции, Паровые турбины тепловых электростанций, Вопросы расчета экологических выбросов и выбора дымовых труб, Тепломассообменное оборудование тепловых электростанций и промышленных предприятий, Парогенераторы и котельные установки промышленных предприятий и ТЭС, Теоретические основы технической термодинамики, Промышленные системы управления тепловыми процессами, Термо-, гидро-, и аэродинамические процессы в технике, Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр), Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр), Производственная практика (проектная) (6 семестр)	Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Тепловые электрические станции	Знает: основное и вспомогательное оборудование ТЭС. Умеет: разрабатывать схемы ТЭС. Имеет практический опыт: в расчетах тепловых схем энергоблоков.
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.
Теоретические основы тепломассообмена	Знает: основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах, законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам; Умеет: рассчитывать количество передаваемой

	теплоты, рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкций тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена, обеспечения нормального температурного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты; Имеет практический опыт: расчета коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи, основами расчета процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.
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;
Вопросы расчета экологических выбросов и выбора дымовых труб	Знает: вредные для окружающей среды вещества; Умеет: рассчитывать концентрацию вредных веществ. Имеет практический опыт: рассчитывать концентрацию вредных веществ по снижению выбросов в атмосферу, в том числе через дымовую трубу.
Нагнетатели и теплоносители	Знает: принципы работы оборудования; виды теплоносителей. Умеет: выполнять расчет и подбор оборудования. Имеет практический опыт: расчета насосного оборудования.
Промышленные системы управления тепловыми процессами	Знает: тепловую автоматику; способы управления системами тепловой автоматики. Умеет: выбирать системы управления. Имеет практический опыт: разработки технологических схем управления теплотехническими процессами.
Паровые турбины тепловых электростанций	Знает: принцип работы паровой турбины. Умеет: классифицировать паровые турбины по их назначению; Имеет практический опыт: теплового расчета регулирующей ступени паровой турбины.
Термо-, гидро-, и аэродинамические процессы в технике	Знает: основные принципы сопротивления материалов, газогидродинамических, теплообменных процессов, свойства материалов, различных сред; Умеет: использовать полученные знания в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в промышленности. использовать современные САПР и специализированное программное обеспечение для задач инженерного анализа. Имеет практический опыт: навыками использования систем автоматизированного

	проектирования и специализированного программного обеспечения для инженерных задач. расчета аппаратов и процессов, а также методиками теоретического и экспериментального исследования в термо-, гидро- и аэродинамике.
Парогенераторы и котельные установки промышленных предприятий и ТЭС	Знает: оборудование котельных и тепловых сетей. Умеет: рассчитывать тепловые схемы котельных. Имеет практический опыт: выбора основного и вспомогательного оборудования котельных установок.
Производственная практика (проектная) (6 семестр)	Знает: теплоэнергетическое оборудование ТЭЦ. способы разработки проектов котельных и ТЭС. виды промышленных печей; по расчету вспомогательных конструкций тепловых сетей. принципы работы теплового оборудования. Умеет: рассчитывать термический КПД ТЭЦ; рассчитывать работу в цикле паросиловых установок; разрабатывать режимные карты; разрабатывать и чертить тепловые схемы. Имеет практический опыт: выбора справочных данных для расчета цикла паросиловых установок; теплового расчета оборудования; выбора оборудования котельных и тепловых электрических станций; выбор оборудования, составления спецификации.
Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)	Знает: теплоэнергетическое оборудование ТЭЦ. принципы работы теплового оборудования. Умеет: проводить измерения теплотехнических параметров. Имеет практический опыт: использования справочных материалов для расчета термодинамических процессов. расчета термодинамических процессов.
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Знает: способы проектирования виртуальных лабораторных стендов с помощью компьютерного моделирования и программирования с применением цифровых технологий. Умеет: разрабатывать и чертить тепловые схемы, способы управления. Имеет практический опыт: выбора проектирования и компьютерного моделирования.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48

Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	51,5	51,5
подготовка к экзамену	51,5	51,5
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.	5	1	0	4
2	Теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания, отвечающих условиям энергосбережения	7	1	2	4
3	Тепловой баланс помещений и теплотраты на отопление зданий. Удельная тепловая нагрузка здания по укрупненным показателям	6	2	4	0
4	Присоединение теплопотребляющих систем к тепловым сетям. Тепловые пункты	6	2	0	4
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.	8	4	4	0
6	Отопительные приборы (ОП). Классификация. Требования, предъявляемые к ОП. Выбор и размещение ОП. Тепловой расчет ОП	8	2	2	4
7	Паровые СО. Классификация. Устройство, оборудование, выбор. Основы гидравлического расчета систем парового отопления.	4	2	2	0
8	Воздушное отопление. Панельно-лучистое отопление. Газовое отопление. Электрическое отопление. Местное отопление Энерго и ресурсосбережение в зданиях различного назначения.	4	2	2	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.	1

1	2	Теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания, отвечающих условиям энергосбережения	1
2	3	Тепловой баланс помещений и теплотраты на отопление зданий. Удельная тепловая нагрузка здания по укрупненным показателям	2
3	4	Присоединение теплопотребляющих систем к тепловым сетям. Тепловые пункты	2
4-5	5	Системы отопления (СО) зданий. Классификация. Виды теплоносителей в СО. Область применения. Техничко-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.	4
6	6	Отопительные приборы (ОП). Классификация. Требования, предъявляемые к ОП. Выбор и размещение ОП. Тепловой расчет ОП	2
7	7	Паровые СО. Классификация. Устройство, оборудование, выбор. Основы гидравлического расчета систем парового отопления.	2
8	8	Воздушное отопление. Панельно-лучистое отопление. Газовое отопление. Электрическое отопление. Местное отопление Энерго и ресурсосбережение в зданиях различного назначения.	2

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	2
2-3	3	Тепловой баланс помещений и теплотраты на отопление зданий. Удельная тепловая нагрузка здания по укрупненным показателям	4
4-5	5	Системы отопления (СО) зданий. Классификация. Виды теплоносителей в СО. Область применения. Техничко-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.	4
6	6	Отопительные приборы (ОП). Классификация. Требования, предъявляемые к ОП. Выбор и размещение ОП. Тепловой расчет ОП	2
7	7	Паровые СО. Классификация. Устройство, оборудование, выбор. Основы гидравлического расчета систем парового отопления.	2
8	8	Воздушное отопление. Панельно-лучистое отопление. Газовое отопление. Электрическое отопление. Местное отопление Энерго и ресурсосбережение в зданиях различного назначения.	2

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	4

		параметров микроклимата помещений. Определение параметров тепловлажностного состояния микроклимата помещения. Ознакомление и изучение принципа действия приборов для определения радиационного фона помещений. Определение радиационного фона помещения. Выводы и рекомендации о соответствии текущих параметров микроклимата помещения нормативным его показателям.	
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 бесконтактным 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.	4
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 однетрубного и (или) двухтрубного стояка системы отопления в трехэтажном здании с нижней и (или) верхней разводкой. Выводы и рекомендации по результатам работы.	4

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. 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	7	51,5

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	Учитывается 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 соответствии 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-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу.	экзамен

						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 (Лабораторная работа №2)	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 соответствии 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-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.	экзамен
4	7	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №4 (Лабораторная работа №3)	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 соответствии 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	экзамен

					лабораторной работы. Письменный опрос осуществляется на последнем занятии выполнения лабораторной 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 – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1.		
5	7	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №5 (Лабораторная работа №4)	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 соответствии 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-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.	экзамен

6	7	Промежуточная 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 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).	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-1	Знает: способы расчета систем отопления; виды теплоносителей и энергоносителей.	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: рассчитывать количество необходимой теплоты;	+	+	+	+	+	+
ПК-1	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. Сергееenko. - 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. Теплотери 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 гг
2. Теплоэнергетика, подшивка журналов за 2011-2013 гг
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

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ 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	272a (1)	Стенды, макеты, компьютерная техника, приборы для измерения температуры бесконтактным методом, влажности, радиации