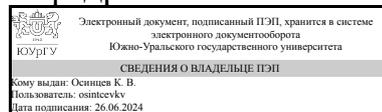


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



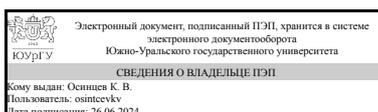
К. В. Осинцев

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 очная
кафедра-разработчик Промышленная теплоэнергетика

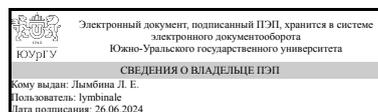
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 143

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



К. В. Осинцев

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



Л. Е. Лымбина

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. Техно-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 производства | 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 |
|---|---|
| Вопросы экологии в теплоэнергетике, Тепломассообменное оборудование тепловых электростанций и промышленных предприятий, Объекты малой энергетики, Теоретические основы технической термодинамики | Не предусмотрены |

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. |
| 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; |
| Объекты малой энергетики | Знает: оборудование систем малой энергетики. Умеет: рассчитывать оборудование в малой энергетике. Имеет практический опыт: построения технологических схема малой энергетики. |
| 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., 56,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего | Распределение по семестрам |
|--------------------|-------|----------------------------|
|--------------------|-------|----------------------------|

| | часов | в часах | |
|--|-------|----------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 7 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 | 108 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 48 | 48 | |
| Лекции (Л) | 16 | 16 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16 | 16 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 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 теплopotребляющих систем к тепловым сетям. Тепловые пункты | 2 |
| 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. | 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. 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. | 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 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. | 4 |
| 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 теплоснабляющих систем к тепловым сетям Цели и содержание работы: Присоединение теплоснабляющих систем к тепловым сетям. Тепловые пункты: Индивидуальный тепловой пункт (ИТП), Центральный тепловой пункт (ЦТП), Блочный тепловой пункт (БТП). Насосы. Гидроэлеватор. Схемы присоединения теплоснабляющих 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. | 7 | 51,5 |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | 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 | 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 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 (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 | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|---|---|---|---|---------|
| | | | | | <p>требованиями, предъявляемыми к оформлению студенческих работ.) За каждую попытку снимается 1 балл.</p> <p>2. Для защиты лабораторной работы задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов по теме лабораторной работы.</p> <p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии выполнения лабораторной работы.</p> <p>Время, отведенное на опрос – 30 минут.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу.</p> <p>Частично правильный ответ соответствует 0,5 балла.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 5.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p> | | |
| 5 | 7 | Текущий контроль | Контрольное мероприятие №5 (Лабораторная работа №4) | 1 | 10 | <p>Контрольное мероприятия оценивается:</p> <p>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.</p> <p>2. Для защиты лабораторной работы задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов по теме лабораторной работы.</p> <p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии выполнения лабораторной работы.</p> <p>Время, отведенное на опрос – 30 минут.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу.</p> <p>Частично правильный ответ</p> | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|---------|---|----|---|---------|
| | | | | | | соответствует 0,5 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1. | |
| 6 | 7 | Промежуточная аттестация | Экзамен | - | 10 | <p>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).</p> <p>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.</p> | экзамен |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|---|---|
| экзамен | <p>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).</p> | 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-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. Сергеевко. - 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 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 издательства Лань | 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-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 ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, |
|-------------|---|--|
|-------------|---|--|

| | | |
|----------------------|-------------|--|
| | ауд. | предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
| Лабораторные занятия | 272а (1) | Стенды, макеты, компьютерная техника, приборы для измерения температуры бесконтактным методом, влажности, радиации |