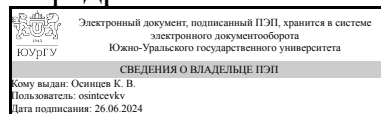


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



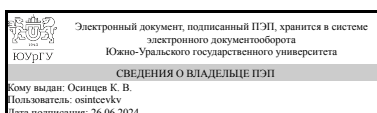
К. В. Осинцев

## 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

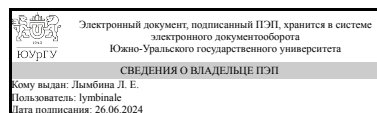
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 143

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. 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. 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.<br>Умеет: рассчитывать количество необходимой теплоты;<br>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,<br>Тепломассообменное оборудование тепловых электростанций и промышленных предприятий,<br>Объекты малой энергетики,<br>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. 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. | 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 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.        | 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 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/322544">https://e.lanbook.com/book/322544</a> 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/165204">https://e.lanbook.com/book/165204</a> 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: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939613.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939613.html</a> |  |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## 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.<br>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).<br>Каждый правильный ответ соответствует 1 баллу.<br>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.<br>Максимальное количество баллов – 4.<br>Количество попыток – 1                                                                                                                                                                                                                                      | экзамен          |
| 2    | 7        | Текущий контроль | Контрольное мероприятие №2 (Лабораторная работа №1) | 1   | 10         | Контрольное мероприятия оценивается:<br>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.<br>2. Для защиты лабораторной работы задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов по теме лабораторной работы.<br>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии выполнения лабораторной работы.<br>Время, отведенное на опрос – 30 минут.<br>При оценивании результатов мероприятия используется балльно- | экзамен          |

|   |   |                  |                                                     |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |
|---|---|------------------|-----------------------------------------------------|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                                     |   |    | рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).<br>Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу.<br>Частично правильный ответ соответствует 0,5 балла.<br>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.<br>Максимальное количество баллов – 5.<br>Весовой коэффициент мероприятия – 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
| 3 | 7 | Текущий контроль | Контрольное мероприятие №3 (Лабораторная работа №2) | 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).<br/>Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу.<br/>Частично правильный ответ соответствует 0,5 балла.<br/>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.<br/>Максимальное количество баллов – 5.<br/>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p> | экзамен |
| 4 | 7 | Текущий контроль | Контрольное мероприятие №4 (Лабораторная работа №3) | 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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 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.<br>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.<br>Максимальное количество баллов – 5.<br>Весовой коэффициент мероприятия – 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |
| 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).<br>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам.<br>Частично правильный ответ соответствует 1 баллу.<br>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.<br>Максимальное количество баллов – 10.<br>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-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. Сергеев. - 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/165204">https://e.lanbook.com/book/165204</a> |
| 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/149241">https://e.lanbook.com/book/149241</a>                                                                                            |
| 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/281294">https://e.lanbook.com/book/281294</a>                   |
| 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/140191">https://e.lanbook.com/book/140191</a>                                                                                                                                       |
| 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/211715">https://e.lanbook.com/book/211715</a>                             |

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 | 272a<br>(1) | Стенды, макеты, компьютерная техника, приборы для измерения температуры бесконтактным методом, влажности, радиации |