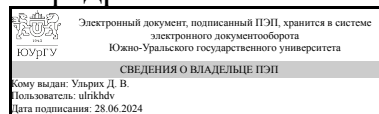


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



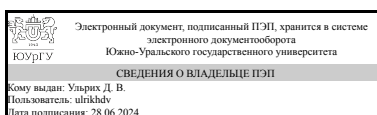
Д. В. Ульрих

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.М3.13.01 Гидравлические режимы и надежность тепловых сетей  
**для направления** 08.04.01 Строительство  
**уровень** Магистратура  
**магистерская программа** Теплогазоснабжение, вентиляция и кондиционирование  
воздуха  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Градостроительство, инженерные сети и системы

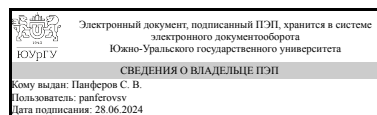
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от  
31.05.2017 № 482

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



Д. В. Ульрих

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



С. В. Панферов

## 1. Цели и задачи дисциплины

- формирование у студентов знаний, умений и навыков по проектированию расчетных и эксплуатационных режимов водяных и тепловых сетей и сооружений на них;
- формирование знаний о надёжности тепловых сетей, получение навыков построения схем тепловых сетей с учетом надежности теплоснабжения.

## Краткое содержание дисциплины

- Системы теплоснабжения на современном этапе развития
- Общие сведения о системах теплоснабжения
- Основы гидравлического расчета трубопроводных сетей
- Гидравлические режимы тепловых сетей и их расчет
- Оборудование абонентских вводов
- Эксплуатация и надежность систем теплоснабжения

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                        | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 Способен осуществлять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха                                 | Знает: закономерности формирования гидравлических режимов тепловых сетей.<br>Умеет: выполнять гидравлический расчет различных режимов тепловых сетей в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.<br>Имеет практический опыт: методики расчета различных гидравлических режимов тепловых сетей, алгоритмами вероятностного расчета надежности тепловых сетей.                                                             |
| ПК-5 Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, эксплуатации и ремонту систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха | Знает: виды разрегулировки и способы наладки трубопроводных систем, условия надежной работы тепловых сетей.<br>Умеет: определять основные критерии надежности работы тепловых сетей, составлять схемы сетей с учетом требований к безаварийной работе; устанавливать возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системах теплоснабжения.<br>Имеет практический опыт: навыков выбора и диагностики установленного оборудования; выбора способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплоснабжения. |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                      |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Нет                                                           | Теория и практика конструирования современных систем вентиляции, |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Теория и практика конструирования современных систем кондиционирования воздуха,<br>Математическое моделирование процессов в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха,<br>Теория и практика конструирования современных систем отопления |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|
|                                                                            |             | в часах                    |
|                                                                            |             | Номер семестра             |
|                                                                            |             | 1                          |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 72          | 72                         |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 32          | 32                         |
| Лекции (Л)                                                                 | 16          | 16                         |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16          | 16                         |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                          |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 35,75       | 35,75                      |
| Подготовка к зачёту                                                        | 12          | 12                         |
| Подготовка к контрольным работам                                           | 5           | 5                          |
| Выполнение расчётно-графической работы                                     | 18,75       | 18.75                      |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 4,25        | 4,25                       |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | зачет                      |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                               | Объём аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                                                | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Введение. Системы теплоснабжения на современном этапе развития. Предмет курса. | 1                                         | 1 | 0  | 0  |
| 2         | Общие сведения о системах теплоснабжения.                                      | 2                                         | 2 | 0  | 0  |
| 3         | Основы гидравлического расчета трубопроводных сетей.                           | 6                                         | 2 | 4  | 0  |
| 4         | Гидравлические режимы тепловых сетей и их расчет                               | 14                                        | 6 | 8  | 0  |
| 5         | Оборудование абонентских вводов                                                | 7                                         | 4 | 3  | 0  |
| 6         | Эксплуатация и надежность систем теплоснабжения                                | 2                                         | 1 | 1  | 0  |

## 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                     | Кол-во часов |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Введение. Системы теплоснабжения на современном этапе развития. Предмет курса.                                                                                                                                                              | 1            |
| 2        | 2         | Общие сведения о системах теплоснабжения. Источники теплоснабжения. Классификация систем теплоснабжения. Схемы и конфигурации тепловых сетей.                                                                                               | 2            |
| 3,4      | 3         | Задача гидравлического расчета тепловых сетей. Основные расчетные соотношения: уравнение Бернулли, уравнение Дарси-Вейсбаха, формула Вейсбаха. Порядок гидравлического расчета.                                                             | 2            |
| 5,6      | 4         | Требования, предъявляемые к гидравлическому режиму тепловых сетей. Понятие статического и динамического режимов тепловых сетей. Пьезометрический график тепловых сетей. Определение параметров сетевых, подпиточных и конденсатных насосов. | 2            |
| 7,8      | 4         | Гидравлическая характеристика системы. Расчет закрытых систем теплоснабжения.                                                                                                                                                               | 2            |
| 9        | 4         | Гидравлическая характеристика регулирующих органов. Гидравлическая устойчивость. Гидравлический режим тепловых сетей с насосными и дросселирующими подстанциями.                                                                            | 2            |
| 10,11    | 5         | Выбор схем подключения абонентских установок. Подбор оборудования абонентских вводов.                                                                                                                                                       | 4            |
| 12       | 6         | Проблема надежности систем теплоснабжения, основные понятия и определения. Расчет надежности тепловых сетей. Резервирование и секционирование. Построение схем тепловых сетей с учетом надежности теплоснабжения.                           | 1            |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                  | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1-3       | 3         | Гидравлический расчет тепловых сетей.                                                                                                | 4            |
| 4-6       | 4         | Пьезометрический график тепловой сети. Анализ результатов гидравлического расчета и пьезометрического графика водяной тепловой сети. | 4            |
| 7-9       | 4         | Расчет гидравлического режима закрытой тепловой сети без регуляторов расхода.                                                        | 4            |
| 10,11     | 5         | Выбор схем подключения абонентских установок. Подбор оборудования абонентских вводов.                                                | 3            |
| 12        | 6         | Надежность систем теплоснабжения                                                                                                     | 1            |

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС |                                                                     |         |        |
|----------------|---------------------------------------------------------------------|---------|--------|
| Подвид СРС     | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на | Семестр | Кол-во |

|                                        | ресурс    |   | часов |
|----------------------------------------|-----------|---|-------|
| Подготовка к зачёту                    | осн. 1-2. | 1 | 12    |
| Подготовка к контрольным работам       | осн. 2    | 1 | 5     |
| Выполнение расчётно-графической работы | осн. 1    | 1 | 18,75 |

## 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    | 1        | Текущий контроль | РГР часть 1                       | 1   | 5          | <p>5 баллов - ргр полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими расчётами и выводами. На защите студент показывает глубокое знание темы, свободно оперирует специальной терминологией, с лёгкостью отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>4 балла - ргр полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими расчётами и выводами, однако при её выполнении были допущены исправленные в последствии ошибки, или имелись прочие недочёты. На защите студент зачет показывает знание темы, оперирует специальной терминологией, отвечает на поставленные вопросы без существенных затруднений.</p> <p>3 балла - ргр полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет нелогичность или непоследовательность в изложении материала с соответствующими расчётами и выводами, однако при её выполнении были допущены исправленные в последствии ошибки, или имелись прочие недочёты. На защите студент показывает слабое знание темы, оперирует специальной терминологией в удовлетворительной мере, отвечает на поставленные вопросы с затруднениями,</p> | зачет            |

|   |   |                  |             |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |
|---|---|------------------|-------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |             |   | <p>демонстрирует недостаток аргументации при ответах или даёт неполные ответы.</p> <p>2 балла - ргр не полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет нелогичность или непоследовательность в изложении материала с соответствующими расчётами и выводами, однако при её выполнении были допущены исправленные в последствии ошибки, или имелись прочие недочёты. На защите студент показывает слабое знание темы, оперирует специальной терминологией в удовлетворительной мере, отвечает на поставленные вопросы с затруднениями, демонстрирует недостаток аргументации при ответах или даёт неполные ответы.</p> <p>1 балл - ргр не полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет нелогичность или непоследовательность в изложении материала с соответствующими расчётами и выводами, в последствии ошибки не исправлены. На защите студент показывает слабое знание темы, на поставленные вопросы не отвечает.</p> <p>0 баллов - ргр не соответствует выданному заданию или студент не получил задание на ргр.</p> |       |
| 2 | 1 | Текущий контроль | РГР часть 2 | 1 | 5 <p>5 баллов - ргр полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими расчётами и выводами. На защите студент показывает глубокое знание темы, свободно оперирует специальной терминологией, с лёгкостью отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>4 балла - ргр полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими расчётами и выводами, однако при её выполнении были допущены исправленные в последствии ошибки, или имелись прочие недочёты. На защите студент зачет показывает знание темы, оперирует специальной терминологией, отвечает на поставленные вопросы без существенных затруднений.</p> <p>3 балла - ргр полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет нелогичность или непоследовательность в изложении материала с соответствующими расчётами и выводами, однако при её выполнении</p>                                                        | зачет |

|   |   |                          |                                         |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |
|---|---|--------------------------|-----------------------------------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                          |                                         |   |   | <p>были допущены исправленные в последствии ошибки, или имелись прочие недочёты. На защите студент показывает слабое знание темы, оперирует специальной терминологией в удовлетворительной мере, отвечает на поставленные вопросы с затруднениями, демонстрирует недостаток аргументации при ответах или даёт неполные ответы.</p> <p>2 балла - ргр не полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет нелогичность или непоследовательность в изложении материала с соответствующими расчётами и выводами, однако при её выполнении были допущены исправленные в последствии ошибки, или имелись прочие недочёты. На защите студент показывает слабое знание темы, оперирует специальной терминологией в удовлетворительной мере, отвечает на поставленные вопросы с затруднениями, демонстрирует недостаток аргументации при ответах или даёт неполные ответы.</p> <p>1 балл - ргр не полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет нелогичность или непоследовательность в изложении материала с соответствующими расчётами и выводами, в последствии ошибки не исправлены. На защите студент показывает слабое знание темы, на поставленные вопросы не отвечает.</p> <p>0 баллов - ргр не соответствует выданному заданию или студент не получил задание на ргр.</p> |       |
| 3 | 1 | Текущий контроль         | Контрольная работа № 1 (решение задачи) | 1 | 3 | <p>Решенная задача без ошибок - 3 балла;</p> <p>Решенная задача, имеющая незначительные ошибки - 2 балла;</p> <p>Решенная задача с грубыми ошибками - 1 балл;</p> <p>Нерешенная задача - 0 баллов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | зачет |
| 4 | 1 | Текущий контроль         | Контрольная работа № 2 (решение задачи) | 1 | 3 | <p>Решенная задача без ошибок - 3 балла;</p> <p>Решенная задача, имеющая незначительные ошибки - 2 балла;</p> <p>Решенная задача с грубыми ошибками - 1 балл;</p> <p>Нерешенная задача - 0 баллов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | зачет |
| 5 | 1 | Промежуточная аттестация | Зачет                                   | - | 5 | <p>5 баллов - полные ответы на все вопросы билета и правильно решённая задача (100%).</p> <p>4 балла - неполные ответы на 70-90% вопросов билета, необходимость дополнительных наводящих вопросов, решённая задача с не принципиальными</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | зачет |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>недочётами.</p> <p>3 балла - неполные ответы на 50-70% вопросов билета, необходимость дополнительных наводящих вопросов, решённая задача с не принципиальными недочётами.</p> <p>2 балла - неполные ответы менее, чем на 50% вопросов билета, необходимость дополнительных наводящих вопросов, и неправильно решённая задача.</p> <p>1 балл - неполные ответы менее, чем на 30% вопросов билета, необходимость дополнительных наводящих вопросов, и неправильно решённая задача.</p> <p>0 баллов - неполные ответы менее, чем на 10% вопросов билета, необходимость дополнительных наводящих вопросов, и неправильно решённая задача.</p> |  |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                               | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| зачет                        | Зачёт состоит из 2-х частей: устной теоретической (1 вопрос) и письменной практической (1 задача). | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                 | № КМ |   |   |   |   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                     | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ПК-2        | Знает: закономерности формирования гидравлических режимов тепловых сетей.                                                                                                                                                                           | +    | + | + | + | + |
| ПК-2        | Умеет: выполнять гидравлический расчет различных режимов тепловых сетей в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования. | +    | + | + | + | + |
| ПК-2        | Имеет практический опыт: методики расчета различных гидравлических режимов тепловых сетей, алгоритмами вероятностного расчета надежности тепловых сетей.                                                                                            | +    | + | + | + | + |
| ПК-5        | Знает: виды разрегулировки и способы наладки трубопроводных систем, условия надежной работы тепловых сетей.                                                                                                                                         | +    | + | + | + | + |
| ПК-5        | Умеет: определять основные критерии надежности работы тепловых сетей, составлять схемы сетей с учетом требований к безаварийной работе; устанавливать возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системах теплоснабжения.                    | +    | + | + | + | + |
| ПК-5        | Имеет практический опыт: навыков выбора и диагностики установленного оборудования; выбора способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплоснабжения.                                               | +    | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## Печатная учебно-методическая документация

### а) основная литература:

1. 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.
2. Сафонов, А. П. Сборник задач по теплофикации и тепловым сетям [Текст] по специальности "Пром. теплоэнергетика" А. П. Сафонов. - 3-е изд., перераб. - М.: Энергоатомиздат, 1985. - 231 с. ил.

### б) дополнительная литература:

1. Зингер, Н. М. Гидравлические и тепловые режимы теплофикационных систем [Текст] Н. М. Зингер. - 2-е изд., перераб. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 320 с. ил.
2. Ионин, А. А. Теплоснабжение [Текст] Учебник для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция" Под ред. А. А. Ионина. - М.: Стройиздат, 1982. - 336 с. ил.
3. Справочник проектировщика. Проектирование тепловых сетей [Текст] авт.-сост.: И. П. Александров, И. В. Беляйкина, А. М. Далин и др. ; под ред. А. А. Николаева. - Курган: Интеграл, 2007. - 359 с. ил.
4. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей [Текст] справочник В. И. Манюк, Я. И. Каплинский, Э. Б. Хиж и др. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1988. - 432 с. ил.

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

Не предусмотрены

### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. не предусмотрено

### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. не предусмотрено

## Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(31.12.2022)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|-------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|-------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                 |               |                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары | 330<br>(Л.к.) | ПК, проектор, комплект электронных плакатов "Теплогазоснабжение и вентиляция", интернет, предустановленное программное обеспечение Microsoft-Office(бессрочно), Microsoft-Windows (бессрочно) |
| Лекции                          | 330<br>(Л.к.) | ПК, проектор, комплект электронных плакатов "Теплогазоснабжение и вентиляция", интернет, предустановленное программное обеспечение Microsoft-Office(бессрочно), Microsoft-Windows (бессрочно) |