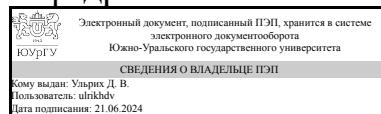


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



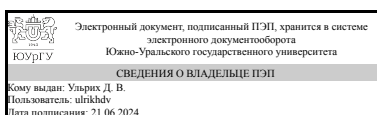
Д. В. Ульрих

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПЗ.10 Газоснабжение  
для направления 08.03.01 Строительство  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Теплогазоснабжение и микроклимат зданий  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

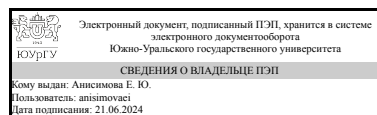
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

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



Д. В. Ульрих

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



Е. Ю. Анисимова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины: приобретение студентом знаний, умений и практического опыта в области газоснабжения. Задачи изучения дисциплины: качественное усвоение студентами: теоретических основ газоснабжения; классификации, принципов и особенностей, а также требований, предъявляемых к системам газоснабжения; методов проектирования (конструирования) различных систем газоснабжения; методик регламентирующих испытания, ремонт, пуск, наладку, эксплуатацию газовых сетей.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Газоснабжение» включает в себя изучение: основных свойств горючих газов; способов добычи, транспортирования, хранения и режимов потребления горючих газов; схем и устройств магистральных и распределительных газопроводов; требований, предъявляемых к системам газоснабжения объектов; методов проектирования (конструирования) различных категорий и видов систем газоснабжения: конструирования сетей газоснабжения, расчеты расходов газа и гидравлические расчеты данных сетей; вопросов коррозии газопроводов и методов борьбы с ней; основ теории горения; классификации и устройства газовых приборов; теории и способов отвода продуктов сгорания; нормативной и технической литературы по газоснабжению; основных нормативных документов и методик регламентирующих испытания, ремонт, пуск, наладку, эксплуатацию газовых сетей.

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

| Планируемые результаты освоения<br>ОП ВО (компетенции)                                                               | Планируемые результаты<br>обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3 Способен проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий | Знает: действующие нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в области газоснабжения; основные методики расчета систем газоснабжения с критериями оценки качества расчета; основные технические показатели для оценки технических (технологических) решений в области газоснабжения.<br>Умеет: выбирать и работать с действующими нормативно-техническими документами, регламентирующие технические (технологические) решения в области газоснабжения; оценивать соответствие технических (технологических) решений систем газоснабжения требованиям нормативно-технических документов; пользоваться методиками расчета систем газоснабжения с критериями оценки качества расчета.<br>Имеет практический опыт: работы с нормативно-техническими документами, регламентирующими технические |

|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                        | <p>(технологические) решения в области газоснабжения; оценки соответствия технических (технологических) решений систем газоснабжения требованиям нормативно-технических документов; выполнения расчетов систем газоснабжения с оценкой критерия качества данных расчетов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>ПК-4 Способен выполнять обоснование проектных решений, расчет и проектирование систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий</p>  | <p>Знает: терминологию в области систем газоснабжения; действующие нормативно-технические документы РФ и справочную литературу, необходимую для обоснования, проектных решений, расчета и проектирования систем газоснабжения; назначение, принципы работы, особенности функционирования систем газоснабжения и основного газоиспользующего оборудования, используемых материалов и т.д.; требования нормативно-технических документов к системам газоснабжения, к их обоснованию, проектированию и расчету; перечень исходных данных и основные методики проектирования систем газоснабжения, а также расчета и подбора газоиспользующего оборудования.</p> <p>Умеет: собирать и анализировать исходные данные для проектирования систем газоснабжения в соответствии с техническим заданием; выбирать и работать с действующей нормативно-технической и справочной литературой, необходимой для обоснования, расчета и проектирования систем газоснабжения; проводить необходимые при проектировании систем газоснабжения и подбора газоиспользующего оборудования расчеты и обоснования.</p> <p>Имеет практический опыт: работы с нормативной, технической и справочной литературой в области газоснабжения; опыт сбора и анализа исходных данных и технических заданий для обоснования, расчета и проектирования систем газоснабжения; опыт выполнения необходимых обоснований и расчетов при проектировании систем газоснабжения и подбора газоиспользующего оборудования.</p> |
| <p>ПК-5 Способен организовывать работы по эксплуатации и техническому обслуживанию систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий</p> | <p>Знает: терминологию в области эксплуатации систем газоснабжения; действующие нормативно-технические документы в области эксплуатации и обслуживания систем газоснабжения; методологии испытаний, пуска и эксплуатации систем газоснабжения.</p> <p>Умеет: выбирать и работать с действующими нормативно-техническими документами в области эксплуатации и обслуживания систем газоснабжения; обосновывать принципы эксплуатации систем газоснабжения, их рациональное обслуживание и ремонт.</p> <p>Имеет практический опыт: работы с нормативно-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|  |                                                                                                                                                                                                   |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | техническими документами, регламентирующими основные положения в области эксплуатации и обслуживания систем газоснабжения; изучения методик пуска, испытания и эксплуатации систем газоснабжения. |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Методы решения задач теплообмена, Основы гидравлики и теплотехники, Природные источники теплоты, Теплотехнические измерения, Гидравлика инженерных систем, Техническая термодинамика, Отопление, Тепломассообмен, Теплофизика ограждающих конструкций, Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр), Производственная практика (технологическая) (4 семестр) | Водно-химические режимы систем теплоснабжения, Теплоснабжение, Вентиляция, Промышленная вентиляция и охрана воздушного бассейна, Автоматизация систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий, Водоподготовка, Кондиционирование воздуха и холодоснабжение, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр) |

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

| Дисциплина                       | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Методы решения задач теплообмена | Знает: законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам., основы расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам. Умеет: рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена., рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена., обеспечивать нормальный температурный режим работы элементов оборудования и минимализировать потери |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <p>теплоты; рассчитывать передаваемые тепловые потоки. Имеет практический опыт: основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., основ расчёта процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Отопление | <p>Знает: необходимый перечень исходных данных, справочной и нормативной литературы, необходимых для проектирования систем отопления, требования нормативных документов к системам отопления., основные положения статики и динамики жидкости и газа, составляющих основу расчета инженерных сетей и сооружений; законы и методы технической термодинамики, тепло- и массообмена, расчеты тепловых процессов, их рациональную организацию; современные методы проектирования систем отопления, отдельных её элементов, а также методы подбора оборудования; состав и порядок проектирования систем отопления, актуальную научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по проектированию систем отопления., технологию эксплуатации систем отопления зданий, порядок пуско-наладочных работ, испытаний систем отопления. Умеет: анализировать имеющиеся исходные данные для проектирования систем отопления в соответствии с техническими заданиями, работать с нормативной и справочной литературой для проектирования систем отопления. , применять соответствующие методы проектирования и типовые расчёты для решения технических задач в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования; оформлять законченные проектно-конструкторские работы, правильно выбирать схемы систем отопления и отопительное оборудование, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности систем отопления, правильно оценивать результаты расчетов. , выбирать методы эксплуатации систем отопления, оформлять исполнительскую документацию в соответствии с нормативно-технической документацией; устанавливать возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системах отопления. Имеет практический опыт: навыков сбора и анализа исходных данных с использованием нормативной и справочной литературы., навыков типовых расчётов для проектирования систем</p> |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | <p>отопления и технологического оборудования; навыков работы с лицензионными прикладными расчетными и графическими программными пакетами; современных методов расчета систем инженерного оборудования зданий, навыков контроля соответствия проектно-конструкторской документации техническому заданию и нормативным документам., навыков пользования нормативно-техническими документами для контроля качества проведения пуско-наладочных работ, испытаний систем отопления.</p>                                                                                                                                            |
| Техническая термодинамика    | <p>Знает: основные понятия и законы термодинамики; термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплотехнических установках. Умеет: пользоваться справочными данными и информационными базами по теплофизическим свойствам веществ; проводить анализ эффективности циклов тепловых двигателей, холодильных установок и тепловых насосов с расчетом количественных характеристик этой эффективности. Имеет практический опыт: расчета и анализа эффективности циклов тепловых двигателей, холодильных установок и тепловых насосов с расчетом количественных характеристик этой эффективности.</p> |
| Гидравлика инженерных систем | <p>Знает: фундаментальные законы гидростатики и гидродинамики, необходимые для понимания функционирования инженерных систем. Умеет: определять гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. Имеет практический опыт: расчета гидравлических параметров инженерных систем.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Природные источники теплоты  | <p>Знает: нормативно-технические документы, регламентирующие технологические схемы процессов добычи, переработки и хранения топлив. Умеет: классифицировать разные виды природных органических ископаемых топлив в соответствии с нормативно-технической документацией; выделять их основные физические и теплотехнические характеристики, используемые при применении топлив в качестве источника тепловой энергии в сфере ЖКХ. Имеет практический опыт: знаний теоретических положений, обозначенных в нормативно-технических документах, относительно основных характеристик и марок природных топлив.</p>                 |
| Теплотехнические измерения   | <p>Знает: основные виды теплотехнических измерительных приборов., принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин., основные виды теплотехнических измерительных приборов. Умеет: подбирать оптимальный набор датчиков и вторичных</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | <p>измерительных приборов для объекта автоматизации. , подбирать оптимальный набор датчиков и вторичных измерительных приборов для объекта., измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений, готовить оборудование и документацию к сертификации. Имеет практический опыт: -, -, владения основными методами измерений температуры, давления, расхода, уровня жидкости, влажности, скорости воздушных потоков, химического состава жидкостей и газов, обработки результатов и оценки погрешностей измерений.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Тепломассообмен                     | <p>Знает: основы расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам., законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам. Умеет: рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена., обеспечивать нормальный температурный режим работы элементов оборудования и минимализировать потери теплоты; рассчитывать передаваемые тепловые потоки., рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена. Имеет практический опыт: основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., основ расчёта процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.</p> |
| Теплофизика ограждающих конструкций | <p>Знает: основные методики расчета тепловоздушного и влажностного режима здания., действующие нормативные документы РФ в области теплотехнических расчетов. Умеет: выполнять расчет сопротивления теплопередаче наружной ограждающей конструкции, расчет теплоустойчивости, воздухопроницаемости ограждающих конструкций, расчет</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                   | <p>влажностного режима ограждающей конструкции, выполнять расчеты для составления раздела "Энергоэффективность"., выбирать нормативы, необходимые для проведения теплотехнических расчетов. Имеет практический опыт: проектной работы; владеет приемами экономической и энергетической оценки проектного решения; проведения квалифицированных расчетов элементов наружных ограждающих конструкций, использования нормативных документов для выбора исходных данных для теплотехнических расчетов.</p>                                                                                                                                                                                                 |
| Основы гидравлики и теплотехники                                  | <p>Знает: фундаментальные законы гидростатики и гидродинамики, необходимые для понимания функционирования инженерных систем. Умеет: определять гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. Имеет практический опыт: расчета гидравлических параметров инженерных систем.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Производственная практика (технологическая) (4 семестр)           | <p>Знает: размещение технологического оборудования в соответствии с технологией производства на профильных объектах, принцип работы, нормы техники безопасности., способы социального взаимодействия; установленные нормы и правила командной работы. Умеет: использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; составлять и оформлять оперативную документацию,, определять свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели. Имеет практический опыт: -, обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды.</p> |
| Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр) | <p>Знает: Принципы проектирования в универсальных и специализированных программах., Современные средства вычислительной техники и информационные технологии, универсальные и специализированные программы. Умеет: Использовать современные информационные технологии, универсальные и специализированные программы., Обработать, анализировать и представлять информацию в профессиональной деятельности с использованием информационных технологий, универсальных и специализированных программы. Имеет практический опыт: Создания элементов цифровых моделей объектов профессиональной деятельности., Создания элементов цифровых моделей объектов профессиональной деятельности.</p>               |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 93,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                                                     | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                                                        |             | Номер семестра                     |
|                                                                                                        |             | 6                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                                                          | 180         | 180                                |
| Аудиторные занятия:                                                                                    | 80          | 80                                 |
| Лекции (Л)                                                                                             | 40          | 40                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)                             | 32          | 32                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                               | 8           | 8                                  |
| Самостоятельная работа (СРС)                                                                           | 86,5        | 86,5                               |
| Подготовка к контрольным работам                                                                       | 13,5        | 13,5                               |
| Подготовка к экзамену                                                                                  | 25          | 25                                 |
| Подготовка конспектов по темам СРС, подготовка к их защите                                             | 10          | 10                                 |
| Подготовка к лабораторным работам, обработка полученных данных, подготовка к защите лабораторных работ | 8           | 8                                  |
| Выполнение курсового проекта                                                                           | 30          | 30                                 |
| Консультации и промежуточная аттестация                                                                | 13,5        | 13,5                               |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                                               | -           | экзамен,КП                         |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                                                            | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                                                                             | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Нормативная литература. Свойства и классификация горючих газов. Добыча горючих газов.                       | 10                                        | 4 | 2  | 4  |
| 2         | Транспорт природного газа. Магистральные газопроводы. Компрессорные станции. Газораспределительные станции. | 4                                         | 4 | 0  | 0  |
| 3         | Распределительные газопроводы. Городские системы газоснабжения их классификация и основные характеристики.  | 14                                        | 4 | 10 | 0  |
| 4         | Газорегуляторные пункты и установки: классификация, схемы, размещения, требования, предъявляемые к ним.     | 8                                         | 4 | 4  | 0  |
| 5         | Требования, предъявляемые к газораспределительным системам.                                                 | 18                                        | 6 | 12 | 0  |
| 6         | Материалы трубопроводов. Сооружения на газопроводах. Коррозия газопроводов и методы защиты от нее.          | 8                                         | 4 | 4  | 0  |
| 7         | Теоретические основы сжигания газа. Газовые горелки, их характеристики и регулирование.                     | 8                                         | 6 | 0  | 2  |
| 8         | Сжиженные углеводородные газы                                                                               | 4                                         | 4 | 0  | 0  |
| 9         | Эксплуатация газовых сетей и газоиспользующего оборудования                                                 | 6                                         | 4 | 0  | 2  |

##### 5.1. Лекции

| № лекции   | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                     | Кол-во часов |
|------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1          | 1         | Нормативная литература. Свойства горючих газов. Классификация горючих газов.                                                                                                | 2            |
| 2          | 1         | Добыча горючих газа.                                                                                                                                                        | 2            |
| 3,4        | 2         | Транспорт природного газа. Магистральные газопроводы. Компрессорные станции. Газораспределительные станции.                                                                 | 4            |
| 5, 6       | 3         | Распределительные газопроводы. Городские системы газоснабжения их классификация и основные характеристики.                                                                  | 4            |
| 7,8        | 4         | Газорегуляторные пункты и установки: классификация, схемы, размещения, требования, предъявляемые к ним.                                                                     | 4            |
| 9, 10, 11  | 5         | Требования, предъявляемые к газораспределительным системам: общие требования; требования к наружным (подземным, надземным) и внутренним газораспределительным газопроводам. | 6            |
| 12, 13     | 6         | Материалы трубопроводов. Сооружения на газопроводах. Коррозия газопроводов и методы защиты от нее.                                                                          | 4            |
| 14, 15, 16 | 7         | Теоретические основы сжигания газа. Газовые горелки, их характеристики и регулирование.                                                                                     | 6            |
| 17, 18     | 8         | Сжиженные углеводородные газы: определение, свойства, транспортировка, регазификация.                                                                                       | 4            |
| 19, 20     | 9         | Эксплуатация газовых сетей и газоиспользующего оборудования: ремонт, пуск, наладка, эксплуатация.                                                                           | 4            |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия  | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                                                       | Кол-во часов |
|------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1          | 1         | Выбор и расчет параметров газового топлива.                                                                                                                               | 2            |
| 2, 3, 4    | 3         | Определение тепловых потоков, годовых и расчетных расходов газа на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение, различные бытовые и производственные нужды и т.д.        | 6            |
| 6, 7       | 3         | Проектирование тупиковых сетей газопроводов среднего, высокого давлений с учетом условий местности и нормативных требований к прокладке на территории населенного пункта. | 4            |
| 5          | 4         | Определение необходимого количества ГРП для населенного пункта. Требования к его размещению на территории населенного пункта.                                             | 2            |
| 14         | 4         | Расчет и подбор оборудования ГРП для жилого микрорайона.                                                                                                                  | 2            |
| 8, 9, 10   | 5         | Проектирование дворовых сетей газопроводов низкого давления с учетом условий местности и нормативных требований к прокладке на территории населенного пункта.             | 6            |
| 11, 12, 13 | 5         | Проектирование внутридомовых сетей газопроводов низкого давления с учетом условий местности и нормативных требований к прокладке.                                         | 6            |
| 15, 16     | 6         | Выбор мероприятий для защиты газопроводов от коррозии.                                                                                                                    | 4            |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Определение плотности газа методом истечения.           | 2            |

|   |   |                                                                                                                                                  |   |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 2 | 1 | Экспериментальное определение теплоты сгорания газа на переносном ручном калориметре.                                                            | 2 |
| 3 | 7 | Определение теплопроизводительности и КПД газовой плиты.                                                                                         | 2 |
| 4 | 9 | Определение содержания в воздухе помещения кислорода и горючих газов на основе работы современных переносных газоанализаторов ОКА-92М и ИДК-95С. | 2 |

#### 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 контрольным работам                                                                       | Лекции и практики по дисциплине. Осн. печ. лит-ра: 1 (Гл.1-5, стр. 5-148; Гл. 8 стр. 208-210), 2, 3 (Гл. 2, 3, 5, 6, стр. 20-75, 96-136). Доп. печ. лит-ра: 1 (Гл.1-5, стр. 5-148; Гл. 8 стр. 208-210), 3 (Гл. 1, 2, 3, 14, 15, 16, стр. 4-21, 268-343). УММ в эл. вид.: 1. Осн. лит-ра: 1 (Гл. 4-7), 2 (Гл. 3, 4), 3 (Гл. 5-6 стр. 122-205, Гл. 8 стр. 278-301, Гл. 10 стр. 313-377); 2. Доп. лит-ра: 4 (Гл. 1 стр.12-75, Гл. 2 стр. 81-89, Гл. 3-4 стр. 90-147), 5 (Гл. 5-6 стр. 21-128).<br>Материалы лекций и практик по данной дисциплине                                                              | 6       | 13,5         |
| Подготовка к экзамену                                                                                  | Материалы лекционных и практических занятий. Осн. печ. лит-ра: 1 (Гл.1-5, стр. 5-148; Гл. 8 стр. 208-210), 2, 3 (Гл. 2, 3, 5, 6, стр. 20-75, 96-136). Доп. печ. лит-ра: 1 (Гл.1-5, стр. 5-148; Гл. 8 стр. 208-210), 3 (Гл. 1, 2, 3, 14, 15, 16, стр. 4-21, 268-343). УММ в эл. вид.: 1. Осн. лит-ра: 1 (Гл. 4-7. 10*), 2 (Гл. 3, 4, 10-12), 3 (Гл. 1-5 стр. 13-141, Гл. 8 стр. 278-301, Гл. 10 стр. 313-377, Гл. 11, 12 стр. 376-461, Гл. 14 стр. 473-504); 2. Доп. лит-ра: 4 (Гл. 1 стр.12-75, Гл. 2 стр. 81-89, Гл. 4 стр. 99-147, Гл. 5 стр. 148-182.), 5 (Гл. 1, 2, 3, 14, 15, 16, стр. 4-21, 268-343). | 6       | 25           |
| Подготовка конспектов по темам СРС, подготовка к их защите                                             | УММ в эл. вид. Осн. лит-ра: 1. 3 (Гл. 3 стр. 70-93), 2. 4 (Гл. 4 стр. 107-114, 123-132) 3 (Гл. 5-6 стр. 122-205, Гл. 8 стр. 278-301, Гл. 10 стр. 313-377).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6       | 10           |
| Подготовка к лабораторным работам, обработка полученных данных, подготовка к защите лабораторных работ | Лекции и практики по дисциплине; Доп. печ. лит-ра 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6       | 8            |
| Выполнение курсового проекта                                                                           | Лекции и практики по дисциплине. Осн. печ. лит-ра: 1 (Гл.1-5, стр. 5-148; Гл. 8 стр. 208-210), 2, 3 (Гл. 2, 3, 5, 6, стр. 20-75, 96-136). Доп. печ. лит-ра: 1 (Гл.1-5, стр. 5-148; Гл. 8 стр. 208-210), 3 (Гл. 1, 2, 3, 14, 15, 16, стр. 4-21, 268-343). УММ в эл. вид.: 1. Осн. лит-ра: 1 (Гл. 4-7), 2 (Гл. 3,                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6       | 30           |

|  |                                                                                                                                                                             |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | 4), 3 (Гл. 5-6 стр. 122-205, Гл. 8 стр. 278-301, Гл. 10 стр. 313-377); 2. Доп. лит-ра: 4 (Гл. 1 стр.12-75, Гл. 2 стр. 81-89, Гл. 3-4 стр. 90-147), 5 (Гл. 5-6 стр. 21-128). |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## 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    | 6        | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторных работ | 1   | 20         | Всего 4 лабораторные работы, максимальное количество баллов за 1 выполненную и защищенную лабораторную работу 5.<br>Выполненная в срок работа, в полном объеме, без замечаний - 5 баллов;<br>Выполненная в срок работа, в полном объеме, имеющая незначительные замечания - 4 балла;<br>Выполненная с опозданием работа, в полном объеме, имеющая незначительные замечания - 3 балла;<br>Выполненная в срок работа, не в полном объеме и/или имеющая значительные замечания - 2 балла;<br>Выполненная с опозданием работа, не в полном объеме и/или имеющая значительные замечания - 1 балл;<br>Неправильная выполненная работа или невыполненная работа - 0 баллов. | экзамен          |
| 2    | 6        | Текущий контроль | Контрольная работа № 1                 | 1   | 3          | Выполненная в срок работа, без замечаний - 3 балла;<br>Выполненная в срок работа, имеющая незначительные замечания - 2 балла;<br>Выполненная с опозданием работа, имеющая значительные замечания - 1 балл;<br>Неправильные ответы на вопросы работы или невыполненная работа - 0 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | экзамен          |
| 3    | 6        | Текущий контроль | Контрольная работа № 2                 | 1   | 3          | Выполненная в срок работа, без замечаний - 3 балла;<br>Выполненная в срок работа, имеющая незначительные замечания - 2 балла;<br>Выполненная с опозданием работа, имеющая значительные замечания - 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | экзамен          |

|   |   |                  |                        |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |
|---|---|------------------|------------------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                        |   |   | балл;<br>Неправильные ответы на вопросы работы или невыполненная работа - 0 баллов.                                                                                                                                                                                                      |         |
| 4 | 6 | Текущий контроль | Контрольная работа № 3 | 1 | 3 | Выполненная в срок работа, без замечаний - 3 балла;<br>Выполненная в срок работа, имеющая незначительные замечания - 2 балла;<br>Выполненная с опозданием работа, имеющая значительные замечания - 1 балл;<br>Неправильные ответы на вопросы работы или невыполненная работа - 0 баллов. | экзамен |
| 5 | 6 | Текущий контроль | Контрольная работа № 4 | 1 | 3 | Выполненная в срок работа, без замечаний - 3 балла;<br>Выполненная в срок работа, имеющая незначительные замечания - 2 балла;<br>Выполненная с опозданием работа, имеющая значительные замечания - 1 балл;<br>Неправильные ответы на вопросы работы или невыполненная работа - 0 баллов. | экзамен |
| 6 | 6 | Текущий контроль | Контрольная работа № 5 | 1 | 3 | Выполненная в срок работа, без замечаний - 3 балла;<br>Выполненная в срок работа, имеющая незначительные замечания - 2 балла;<br>Выполненная с опозданием работа, имеющая значительные замечания - 1 балл;<br>Неправильные ответы на вопросы работы или невыполненная работа - 0 баллов. | экзамен |
| 7 | 6 | Текущий контроль | Контрольная работа № 6 | 1 | 3 | Выполненная в срок работа, без замечаний - 3 балла;<br>Выполненная в срок работа, имеющая незначительные замечания - 2 балла;<br>Выполненная с опозданием работа, имеющая значительные замечания - 1 балл;<br>Неправильные ответы на вопросы работы или невыполненная работа - 0 баллов. | экзамен |
| 8 | 6 | Текущий контроль | Контрольная работа № 7 | 1 | 3 | Выполненная в срок работа, без замечаний - 3 балла;<br>Выполненная в срок работа, имеющая незначительные замечания - 2 балла;<br>Выполненная с опозданием работа, имеющая значительные замечания - 1 балл;<br>Неправильные ответы на вопросы работы или невыполненная работа - 0 баллов. | экзамен |
| 9 | 6 | Текущий контроль | Контрольная работа № 7 | 1 | 3 | Выполненная в срок работа, без                                                                                                                                                                                                                                                           | экзамен |

|    |   |                          |                           |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |
|----|---|--------------------------|---------------------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   | контроль                 | работа № 8                |   |   | замечаний - 3 балла;<br>Выполненная в срок работа, имеющая незначительные замечания - 2 балла;<br>Выполненная с опозданием работа, имеющая значительные замечания - 1 балл;<br>Неправильные ответы на вопросы работы или невыполненная работа - 0 баллов.                                                                                                                                            |         |
| 10 | 6 | Текущий контроль         | Контрольная работа № 9    | 1 | 3 | Выполненная в срок работа, без замечаний - 3 балла;<br>Выполненная в срок работа, имеющая незначительные замечания - 2 балла;<br>Выполненная с опозданием работа, имеющая значительные замечания - 1 балл;<br>Неправильные ответы на вопросы работы или невыполненная работа - 0 баллов.                                                                                                             | экзамен |
| 11 | 6 | Текущий контроль         | Конспект по теме 1 на СРС | 1 | 4 | Выполненная в срок работа, без замечаний - 4 балла;<br>Выполненная в срок работа, имеющая незначительные замечания - 3 балла;<br>Выполненная с опозданием работа, без замечаний - 2 балл;<br>Выполненная с опозданием работа, имеющая незначительные замечания - 1 балл;<br>Неправильно выполненная работа, не по теме работа или невыполненная работа - 0 баллов.                                   | экзамен |
| 12 | 6 | Текущий контроль         | Конспект по теме 2 на СРС | 1 | 4 | Выполненная в срок работа, без замечаний - 4 балла;<br>Выполненная в срок работа, имеющая незначительные замечания - 3 балла;<br>Выполненная с опозданием работа, без замечаний - 2 балл;<br>Выполненная с опозданием работа, имеющая незначительные замечания - 1 балл;<br>Неправильно выполненная работа, не по теме работа или невыполненная работа - 0 баллов.                                   | экзамен |
| 15 | 6 | Промежуточная аттестация | Экзамен                   | - | 5 | Полный, правильный ответ на билет – 5 баллов;<br>Правильный ответ на билет, имеющий незначительные замечания - 4 балла;<br>Правильный ответ на два вопроса и неполный правильный ответ на третий вопрос - 3 балла;<br>Правильный ответ на два вопроса - 2 балла;<br>Правильный полный ответ на один вопрос и неполный правильный ответ на еще один вопрос - 1 балл;<br>Неполные правильные ответы на | экзамен |

|    |   |                        |                                       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                          |
|----|---|------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|    |   |                        |                                       |   | вопросы - 0 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                          |
| 16 | 6 | Курсовая работа/проект | Выполнение и защита курсового проекта | - | <p>5 баллов выставляется за курсовой проект, выполненный в установленный срок, полностью отвечающий заданию на проектирование, пояснительная записка которого последовательна и логична, принятые технические решения правильные и обоснованы, запроектированные системы работоспособны во всех режимах эксплуатации, графическая часть выполнена в соответствии с требованиями. При защите студент показывает глубокое знание в области теории и практики конструирования современных систем газоснабжения, свободно оперирует данными, вносит обоснованные предложения, правильно отвечает на вопросы преподавателя.</p> <p>4 балла ставиться за курсовой проект, выполненный в установленный срок, полностью отвечающий заданию на проектирование, пояснительная записка которого последовательна и логична, принятые технические решения в большинстве своем правильные и обоснованные, запроектированные системы работоспособны в подавляющем большинстве режимов эксплуатации, графическая часть выполнена в соответствии с требованиями. При защите студент показывает хорошие знания в области теории и практики конструирования современных систем газоснабжения, оперирует данными, вносит обоснованные предложения, верно отвечает на вопросы преподавателя.</p> <p>3 балла выставляется за курсовой проект, выполненный в установленный срок, отвечающий заданию на проектирование, пояснительная записка которого не совсем последовательна и логична, принятые технические решения в не всегда правильные и обоснованные, запроектированные системы работоспособны в части режимов эксплуатации, графическая часть имеет отступления от требований. При защите студент показывает неуверенность, слабые знания в области теории и практики конструирования современных систем газоснабжения, не всегда дает обоснованные ответы на поставленные преподавателем вопросы.</p> | кур-<br>совые<br>проекты |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>2 балла выставляется за курсовой проект, выполненный с опозданием, полностью отвечающий заданию на проектирование, пояснительная записка которого последовательна и логична, принятые технические решения в большинстве своем правильные и обоснованные, запроектированные системы работоспособны в подавляющем большинстве режимов эксплуатации, графическая часть выполнена в соответствии с требованиями.</p> <p>1 балл выставляется за курсовой проект, выполненный с опозданием, отвечающий заданию на проектирование, пояснительная записка которого не совсем последовательна и логична, принятые технические решения в не всегда правильные и обоснованные, запроектированные системы работоспособны в части режимов эксплуатации, графическая часть имеет отступления от требований. При защите студент показывает неуверенность, слабые знания в области теории и практики конструирования современных систем газоснабжения, не всегда дает обоснованные ответы на поставленные преподавателем вопросы.</p> <p>0 баллов выставляется за курсовой проект, выполненный с опозданием, не отвечающий заданию на проектирование, пояснительная записка которого не последовательна и не логична, принятые технические решения в неверные и необоснованные, запроектированные системы неработоспособны или работоспособны в малой части режимов эксплуатации, графическая часть не отвечает требованиям. В работе нет выводов. При защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы, не владеет теоретическими знаниями, при ответе допускает существенные ошибки.</p> |  |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                     | Критерии оценивания           |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| экзамен                      | Экзамен проводится в устно-письменной форме. Каждый студент, вытягивая экзаменационный билет, получает 3 | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 |





*б) дополнительная литература:*

1. Ионин, А. А. Газоснабжение [Текст] Учеб. для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция" А. А. Ионин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1989. - 439 с. ил.
2. Ророкин, В. М. Газоснабжение [Текст] учеб. пособие к лаб. работам В. М. Ророкин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 39, [2] с.
3. Брюханов, О. Н. Газоснабжение [Текст] учеб. пособие по направлению "Стр-во" О. Н. Брюханов, В. А. Жила, А. И. Плужников. - М.: Академия, 2008. - 439, [1] с. ил. 22 см.
4. Жила, В. А. Газоснабжение [Текст] учебник для бакалавриата вузов по направлению 270800 "Строительство" В. А. Жила. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014. - 366, [1] с. ил.
5. Стаскевич, Н. Л. Справочник по газоснабжению и использованию газа [Текст] Н. Л. Стаскевич, Г. Н. Северинец, Д. Я. Вигдорчик. - Л.: Недра, 1990. - 762 с. ил.

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

1. Инженерные системы, НП СЗ Центр АВОК, Науч.-техн. журн. М., с 2004-ежеквартально по наст. время.
2. ЖКХ : управление, инвестиции, технологии / ООО «Гротек», М. , с 1992 по наст. время.

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

1. -

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

1. -

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы                                           | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература                                      | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Шибeko А.С. Газоснабжение: учебное пособие / А.С. Шибeko. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 520 с. (Учебники для вузов. Специальная литература) <a href="https://e.lanbook.com/book/125714">https://e.lanbook.com/book/125714</a>                                                                               |
| 2 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Колибаба, О. Б. Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления : учебное пособие / О. Б. Колибаба, В. Ф. Никишов, М. Ю. Ометова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 204 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/167402">https://e.lanbook.com/book/167402</a> |
| 3 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Ионин, А. А. Газоснабжение : учебник / А. А. Ионин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 448 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/168375">https://e.lanbook.com/book/168375</a>                                                                                                               |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. AutoDesk-AutoCAD(бессрочно)
3. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(04.02.2024)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.        | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                          | 330<br>(Л.к.) | ПК, Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно), проектор, интернет, электронная доска                                         |
| Практические занятия и семинары | 330<br>(Л.к.) | ПК, Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно), проектор, интернет, электронная доска                                         |
| Лабораторные занятия            | 325<br>(Л.к.) | Стенды и оборудование для проведения лабораторных работ                                                                                          |