

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСИ

В.А. Уваров

«25» 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

**Инженерные системы и оборудование большепролетных и
высотных зданий и сооружений**
(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность):

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Квалификация (степень)

Инженер-строитель

Форма обучения


очная

Институт: инженерно-строительный

Кафедра: теплогазоснабжения и вентиляции

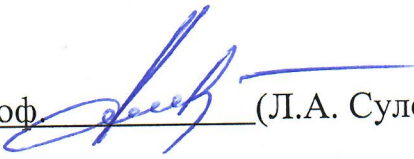
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (уровень специалитет), утвержденного приказом № 483 от 31 мая 2017 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель: канд. техн. наук, ст. преп.  (И.В. Крюков)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

«Строительства и городского хозяйства»

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (Л.А. Сулейманова)

« 25 » 04 2019 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ТГВ

« 25 » 04 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (В.А. Уваров)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » 04 2019 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доцент  (А.Ю. Феокистов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Код и наименование компетенции (результат освоения) | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--|--|
| <p>ПКО-3 Способен проводить предварительное экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую документацию, законченные конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> | <p>ПК – 3.4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> |
| | <p>ПК – 3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> |
| | <p>ПК – 3.12 Оформление текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования</p> |
| | <p>ПК – 3.22 Проверка соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов техническому заданию на проектирование</p> |
| | <p>ПК – 3.24 Составление технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> |
| | <p>ПК – 3.26 Составление плана согласования проектной документации на строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> |
| | <p>ПК – 3.27 Представление и защита результатов работ по проектированию высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине) |
|--|--|
| <p>ПК – 3.4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> | <p>Знать методику выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений Уметь выбирать исходные данные для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений Владеть информацией по выбору исходных данных</p> |
| <p>ПК – 3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> | <p>Знать нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений Уметь работать с нормативно-технической документацией Владеть необходимой нормативно-технической информацией</p> |
| <p>ПК – 3.12 Оформление текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования</p> | <p>Знать требования по оформлению текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания Уметь оформлять необходимые проектные документы Владеть навыками работы с средствами автоматизированного проектирования для оформления проекта</p> |
| <p>ПК – 3.22 Проверка соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов техническому заданию на проектирование</p> | <p>Знать нормативно-техническую документацию и необходимые требования для проверки соответствия технических решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений Уметь работать с нормативно-техническими документами Владеть необходимыми навыками работы</p> |
| <p>ПК – 3.24 Составление технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> | <p>Знать требования и правила по составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений Уметь составлять техническое задание на проектирование Владеть информацией по составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине) |
|--|---|
| ПК – 3.26 Составление плана согласования проектной документации на строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений | Знать требования по согласованию проектной документации на строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений Уметь проводить согласование проектной документации Владеть необходимыми навыками для согласования проектной документации на строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений |
| ПК – 3.27 Представление и защита результатов работ по проектированию высотного или большепролетного здания (сооружения) | Знать требования по защите и представлению результатов работ по проектированию высотного или большепролетного здания (сооружения) Уметь защищать проект высотного или большепролетного здания Владеть необходимыми навыками для представления и защиты проекта |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-3 Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины ¹ |
|--------|--|
| 1 | Железобетонные и каменные конструкции (общий курс) |
| 2 | Металлические конструкции (общий курс) |
| 3 | Конструкции из дерева и пластмасс |
| 4 | Технология возведения зданий (общий курс) |
| 5 | Сейсмостойкость сооружений |
| 6 | Архитектура большепролетных и высотных зданий |
| 7 | Железобетонные конструкции большепролетных и высотных зданий |
| 8 | Металлические конструкции большепролетных и высотных зданий |
| 9 | Нелинейные задачи строительной механики |
| 10 | Производственная проектная практика |
| 11 | Производственная преддипломная практика |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 7 | Семестр № 8 |
|--|-------------|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 216 | 82 | 134 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 74 | 34 | 34 |
| лекции | 34 | 17 | 17 |
| лабораторные | - | | |
| практические | 34 | 17 | 17 |
| | 6 | 3 | 3 |
| Самостоятельная работа студентов, в том числе: | 142 | 45 | 97 |
| Курсовой проект | - | - | - |

| | | | |
|--|------------------|-------|---------|
| Курсовая работа | - | - | - |
| Расчетно-графическое задания | 18 | - | 18 |
| Индивидуальное домашнее задание | 9 | 9 | - |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i> | 79 | 36 | 43 |
| Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | Зачет Экзамен | Зачет | Экзамен |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 4 Семестр 7

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|---|--|---|----------------------|----------------------|------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1. Системы обеспечения микроклимата высотных и большепролетных зданий и сооружений | | | | | |
| | Параметры микроклимата, требования к микроклимату жилых, общественных и производственных помещений. Требования к тепловой защите зданий. Тепловой баланс помещений. Расчет теплопотерь. | 6 | 6 | | 15 |
| 2. Водоснабжение и водоотведение высотных и большепролетных зданий и сооружений | | | | | |
| | Источники водоснабжения. Требования к качеству питьевой воды. Насосные станции. Водопроводные сети. Определение расходов воды. Гидравлический расчет водопровода. Сети водоотведения. Определение расходов сточных вод. Гидравлический расчет канализации. Канализационные насосные станции. Анализ загрязнений сточных вод. Условия выпуска сточных вод. Методы очистки сточных вод. Очистные сооружения. Внутренний водопровод зданий. Горячее водоснабжение. Противопожарный водопровод. Санитарно-технические приборы. | 11 | 11 | | 30 |
| | ИТОГО | 17 | 17 | | 45 |

Курс 4 Семестр №8

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|--|--|---|----------------------|----------------------|------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1. Системы отопления высотных и большепролетных зданий и сооружений | | | | | |
| | Требования к системам отопления. Системы отопления. Нагревательные приборы систем отопления. Подбор отопительных приборов. Конструирование систем отопления. Гидравлический расчет систем отопления. Подключение систем отопления к тепловым сетям. Регулирование теплоотдачи отопительных систем. Монтаж и эксплуатация систем отопления. | 9 | 9 | | 50 |

| | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|--|------------|
| 2. Системы вентиляции и кондиционирования высотных и большепролетных зданий и сооружений | | | | | |
| | Требования к системам вентиляции. Организация воздухообмена. Конструирование систем вентиляции. Аэродинамический расчет вентиляционных систем. Кондиционирование воздуха Побудители тяги. Оборудование обработки воздуха. Борьба с шумом и вибрациями. Монтаж и эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования | 8 | 8 | | 47 |
| | ИТОГО | 17 | 17 | | 97 |
| | ИТОГО ВСЕГО | 34 | 34 | | 142 |

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема практического (семинарского) занятия | К-во часов | К-во часов СРС |
|--------------------|---|---|------------|----------------|
| семестр № 7 | | | | |
| 1 | Системы обеспечения микроклимата высотных и большепролетных зданий и сооружений | Особенности систем обеспечения микроклимата высотных и большепролетных зданий и сооружений; | 6 | 6 |
| 2 | Водоснабжение и водоотведение высотных и большепролетных зданий и сооружений | Особенности систем водоснабжения и водоотведения высотных и большепролетных зданий и сооружений; | 11 | 11 |
| ИТОГО: | | | 17 | 17 |
| Семестр №8 | | | | |
| 1 | Системы отопления высотных и большепролетных зданий и сооружений | Особенности систем отопления высотных и большепролетных зданий и сооружений; | 9 | 9 |
| 2 | Системы вентиляции и кондиционирования высотных и большепролетных зданий и сооружений | Особенности систем вентиляции и кондиционирования высотных и большепролетных зданий и сооружений; | 8 | 8 |
| ИТОГО: | | | 17 | 17 |

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы²

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических

заданий

Индивидуальное домашнее задание.

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме решения задач и заданий на практических занятиях, выполнения РГЗ.

Практические занятия.

Практические занятия посвящены решению разноуровневых задач и заданий, образцы которых представлены ниже.

1. Определить количество теплоты, необходимое на нагрев воздуха, поступающего по воздуховоду в здании выставочного центра в г. Белгород Ф 630 мм со скоростью, предотвращающей образование аэродинамического шума. Температура приточного воздуха + 18 °С
2. Установить соответствие нормативным значениям температуры воздуха в неотапливаемом помещении технического этажа для следующих условий: температура наружного воздуха -23 °С; температура внутреннего воздуха помещения верхнего этажа 20 °С. Сопротивления теплопередаче: чердачного перекрытия 3,0 м² °С/ Вт; кровли 4 м² °С/ Вт; площади этих конструкций: чердачного перекрытия 30 м²; кровли 60 м²
3. Рассчитать температуры воды на входе в отопительные приборы однотрубной проточной системы отопления 5-этажного здания. Температура воды на входе в стояк 95 °С, на выходе 70 °С. Тепловые нагрузки приборов каждого этажа 1000; 800; 800; 800; 900 Вт.
4. В системе отопления установлен циркуляционный насос, который развивает давление 150 Па. Определить расчетное располагаемое циркуляционное давление в системе, если естественное циркуляционное давление в отопительном приборе 50 Па, а в трубопроводах 120 Па. Принять, что рассматривается двухтрубная система отопления, т.е. коэффициент Б =0,4.
5. Для периодического аккумулирования дополнительного объема воды, получаемого при изменении температуры, к системе водяного отопления в верхней ее точке присоединяют расширительные резервуары, сообщающиеся с атмосферой. Определить наименьший объем расширительного резервуара при частичном заполнении водой. Допустимое колебание температуры воды во время перерывов в работе топки от 70 до 95 С° объем воды в системе W=0,55 . Коэффициент температурного расширения принять равным $\beta_t=0,023 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

РГЗ «Отопление и вентиляция жилого дома». Выполнение РГЗ предусматривает выполнение теплотехнического расчета ограждающих конструкций, определения теплотерь здания, выбор системы отопления, тепловой расчет отопительных приборов, выполнение схемы системы отопления, расчет воздухообмена здания, аэродинамический расчет каналов естественной вентиляции, выполнение схемы системы вентиляции, разработку ИТП здания с выполнением схемы ИТП и подбором оборудования.

Исходные данные для проектирования включают: район строительства, количество типовых секций здания, число этажей и их высота, ориентация здания

по сторонам света, источник теплоснабжения (централизованное теплоснабжение либо пристроенная к зданию индивидуальная отопительная котельная), тип системы отопления (с естественной или принудительной циркуляцией, с верхней либо нижней разводкой магистралей).

Проектируемые здания включают неэксплуатируемый подвал и технический чердак. В приложениях 2..5 приведены типовые поэтажные планировки секций, варианты системы отопления, а также варианты конструкций наружных стен, чердачных перекрытий и полов первого этажа здания.

В процессе выдачи задания отдельные данные уточняются в индивидуальном порядке.

Расчетно-пояснительная записка должна включать 25-30 страниц формата А-4. РГЗ разрабатывается в соответствии с СП 60.13330.2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование".

Графическая часть РГЗ (1 лист формата А1) содержит:

1) план типового этажа здания с нанесением элементов систем отопления и вентиляции (М 1:100);

2) совмещенный план чердака и подвала с нанесением магистралей и стояков системы отопления и элементов вентиляционного оборудования (М 1:100);

3) аксонометрическую схему системы отопления;

4) схему индивидуального теплового пункта или схему обвязки отопительных котлов;

5) аксонометрическую схему одной системы вентиляции.

Графическая часть выполняется согласно требованиям ЕСКД и в соответствии с ГОСТ 21.602.79.

Конструктивные решения наружных стен

Вариант №1

1-й слой: Штукатурка цементно-песчаная ($\rho=1800\text{кг/м}^3$), $\delta=20\text{мм}$.

2-й слой: Пеностекло ($\rho=200\text{кг/м}^3$), $\delta = X$.

3-й слой: Кирпич глиняный обыкновенный на цементно-песчаном растворе, $\delta = 510\text{мм}$.

4-й слой: Штукатурка цементно-песчаная ($\rho=1800\text{кг/м}^3$), $\delta=20\text{мм}$.

Варианты систем отопления

1 вариант: система с верхней разводкой магистралей и с насосной циркуляцией:

1.1. Источник теплоснабжения - тепловой узел в подвале здания.

1.2. Пристроенная котельная с левого или правого торца здания.

2 вариант: система с верхней разводкой и с естественной циркуляцией. Источник теплоснабжения - пристроенная котельная слева или справа от торца здания.

3 вариант: система с нижней разводкой магистралей и естественной циркуляцией. Источник теплоснабжения - пристроенная котельная слева или

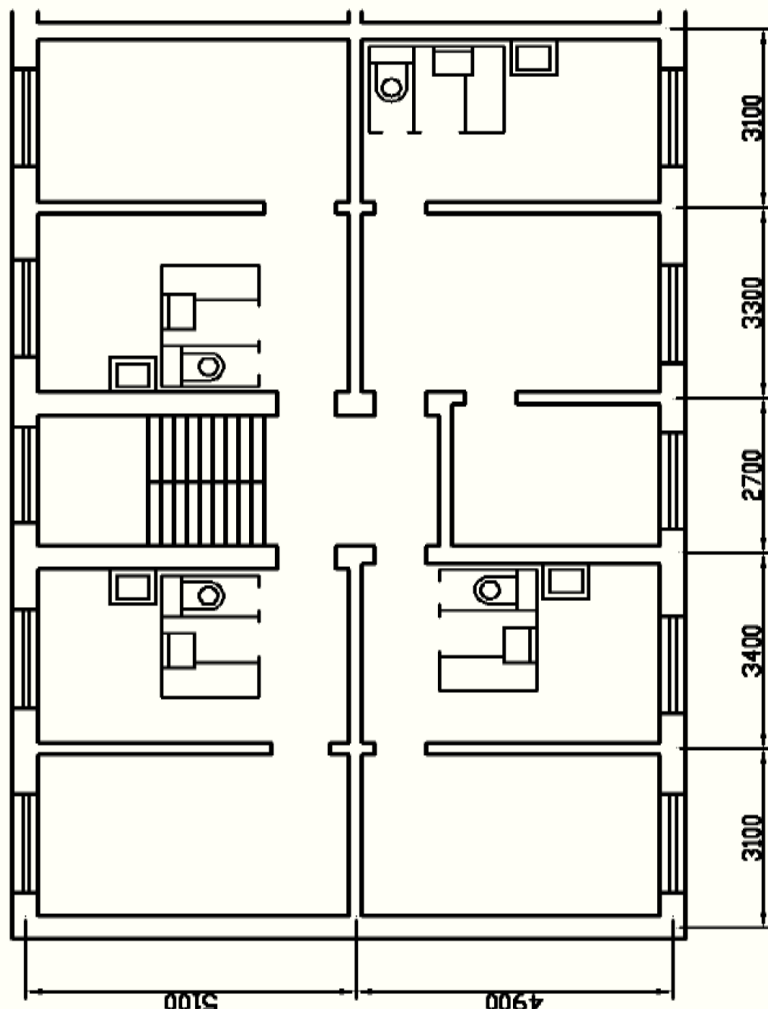
справа от торца здания.

4 вариант: система с нижней разводкой магистралей и насосной циркуляцией.

4.1. Источник теплоснабжения - тепловой узел в подвале здания.

4.2. Пристроенная котельная с левого или правого торца здания

Вариант 2



4.6. Перечень контрольных работ

Не предусмотрено учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Компетенция ПКО-3 Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|---|
| ПК – 3.4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений | Собеседование, устный опрос, зачет, экзамен |
| ПК – 3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений | Собеседование, устный опрос, зачет, экзамен |
| ПК – 3.12 Оформление текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования | Собеседование, устный опрос, зачет, экзамен |
| ПК – 3.22 Проверка соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов техническому заданию на проектирование | Собеседование, устный опрос, зачет, экзамен |
| ПК – 3.24 Составление технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений | Собеседование, устный опрос, зачет, экзамен |
| ПК – 3.26 Составление плана согласования проектной документации на строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений | Собеседование, устный опрос, зачет, экзамен |
| ПК – 3.27 Представление и защита результатов работ по проектированию высотного или большепролетного здания (сооружения) | Собеседование, устный опрос, зачет, экзамен |

5.2 Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|--|--|
| 1 | Системы обеспечения микроклимата высотных и большепролетных зданий и сооружений; | <ol style="list-style-type: none"> 1. Микроклимат помещения. 2. Инженерное оборудование для обеспечения микроклимата. 3. Виды процессов теплообмена и теплопередача. 4. Теплотехнические расчеты при выборе конструкций наружных ограждений зданий. 5. Нормирование теплозащитных свойств ограждений. 6. Расчет теплотерь через ограждающие конструкции. 7. Дополнительные теплотери помещений. |
| 2 | Водоснабжение и водоотведение высотных и большепролетных зданий и сооружений; | <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация систем водоснабжения. 2. Назначение основных сооружений (элементов), входящих в схему городского водопровода. 3. От каких основных факторов зависит выбор водозаборного сооружения. 4. Когда применяют водозаборы руслового типа и его основные элементы. 5. Когда применяют водозаборы берегового типа и его |

| | |
|--|---|
| | <p>основные элементы.</p> <ol style="list-style-type: none">6. Каково назначение зон санитарной охраны подземных источников водоснабжения и как их организуют.7. Основные элементы и принцип работы центробежного насоса.8. Как определяется полный напор центробежного насоса.9. Как классифицируются водопроводные насосные станции.10. Каким требованиям должна удовлетворять наружная водопроводная сеть.11. Чему равна минимальная глубина заложения водопроводных труб в районах с наличием глубины промерзания грунта и без нее.12. Что такое норма водопотребления, от чего она зависит.13. Как определить потребное количество воды для города, предприятия.14. Основные элементы устройства внутренних водопроводов.15. Учет потребления воды.16. Как определить необходимый напор в сетях трубопровода.17. Цель гидравлического расчета водопроводной сети.18. Определение потерь напора в трубах.19. Как определить требуемый напор в здании.20. Основные методы и сооружения по обработке воды для хозяйственно-питьевых целей.21. Сущность процесса коагуляции.22. Способы обеззараживания воды, их сущность.23. Назначение канализации города.24. Какова основная классификация сточных вод города.25. Составьте общую принципиальную схему канализации и назовите основные элементы26. Какие вы знаете системы канализации городов.27. Определение минимальной глубины заложения канализационных труб.28. Особенности движения сточных вод в канализационной сети.29. Как определяют расчетный секундный расход сточных вод.30. Допустимые скорости движения воды, наполнения и уклоны в канализационной сети.31. Дайте характеристику материалам канализационных труб и типам их соединений.32. Как осуществляют прокладку труб через преграды.33. Основные элементы внутренней канализации.34. Гидравлический расчет канализации.35. Как разделяют сточные воды по виду загрязнений и какие методы очистки могут применяться.36. В чем сущность биологической очистки сточных вод.37. Назовите сооружения биологической очистки сточных вод.38. Как различают водоемы и какими документами регламентируются условия выпуска сточных вод в них.39. Основные элементы устройства внутренних водопроводов.40. Классификация систем внутреннего водоснабжения?41. Принцип действия гидропневматической установки.42. Способы врезки ввода в наружную водопроводную сеть вы знаете.43. Устройство вводов в здания, водомерные узлы. |
|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>44. Способы прокладки трубопроводов внутренней водопроводной сети.</p> <p>45. Типы труб, используемых для устройства внутренних водопроводов</p> <p>46. Теплоизоляция водопроводных труб.</p> <p>47. Основные виды и назначение водопроводной арматуры.</p> <p>48. Наружные поливочные краны в зданиях. Требования к их устройству.</p> <p>49. Принцип расчета внутреннего водопровода.</p> <p>50. Определение расчетных расходов воды?</p> <p>51. Определение требуемых напоров в здании?</p> <p>52. Основные элементы устройства системы внутренней канализации.</p> <p>53. Санитарно-технические приборы и приемники сточных вод устанавливают в жилых и общественных зданиях.</p> <p>54. Гидрозатворы санитарно-технических приборов. Устройство и размещение.</p> <p>55. Вентиляция канализационной сети.</p> <p>56. Элементы канализационной сети</p> <p>57. Способы прокладки трубопроводов внутренней канализации.</p> <p>58. Прочистки и ревизии на внутренней канализационной сети.</p> <p>59. Минимальная глубина заложения и допустимая длина выпуска канализации из здания</p> <p>60. Устройство и оборудование внутренних водостоков.</p> <p>61. Основные элементы дворовой канализации.</p> <p>62. Гидравлический расчет дворовой канализационной сети.</p> <p>63. Продольный профиль дворовой канализации.</p> |
|--|--|---|

Курс 4 Семестр №7

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|---|--|
| 1 | Системы отопления высотных и большепролетных зданий и сооружений | <p>1. Требования к системам отопления.</p> <p>2. Системы отопления.</p> <p>3. Нагревательные приборы систем отопления.</p> <p>4. Подбор отопительных приборов.</p> <p>5. Конструирование систем отопления.</p> <p>6. Гидравлический расчет систем отопления.</p> <p>7. Подключение систем отопления к тепловым сетям.</p> <p>8. Регулирование теплоотдачи отопительных систем.</p> <p>9. Монтаж и эксплуатация систем отопления.</p> |
| 2 | Системы вентиляции и кондиционирования высотных и большепролетных зданий и сооружений | <p>1. Требования к системам вентиляции.</p> <p>2. Организация воздухообмена в помещении.</p> <p>3. Конструирование систем вентиляции.</p> <p>4. Аэродинамический расчет вентиляционных систем.</p> <p>5. Кондиционирование воздуха</p> <p>6. Побудители тяги.</p> <p>7. Оборудование обработки воздуха.</p> <p>8. Борьба с шумом и вибрациями.</p> <p>9. Монтаж и эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования</p> |

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Не предусмотрены

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

РГЗ «Инженерные системы и оборудование здания». Выполнение РГЗ предусматривает выполнение теплотехнического расчета ограждающих конструкций, определения теплотерь здания, выбор системы отопления, тепловой расчет отопительных приборов, выполнение схемы системы отопления, расчет воздухообмена здания, аэродинамический расчет каналов естественной вентиляции, выполнение схемы системы вентиляции, разработку ИТП здания с выполнением схемы ИТП и подбором оборудования.

5.4. Перечень контрольных работ.

Не предусмотрены

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

| № п/п | Компетенция | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|-------------|---|
| | ПКО-3 | <ol style="list-style-type: none">1. Микроклимат помещения.2. Инженерное оборудование для обеспечения микроклимата.3. Виды процессов теплообмена и теплопередача.4. Теплотехнические расчеты при выборе конструкций наружных ограждений здания.5. Нормирование теплозащитных свойств ограждений.6. Расчет теплотерь через ограждающие конструкции.7. Дополнительные теплотери помещений8. Общие сведения, классификация систем отопления.9. Требования к системам отопления.10. Системы центрального водяного отопления: конструкция, основные схемы и область применения.11. Конструирование систем отопления.12. Нагревательные приборы систем отопления.13. Размещение и подбор отопительных приборов.14. Гидравлический расчет систем водяного отопления.15. Подключение систем отопления к источникам тепла.16. Подбор оборудования тепловых пунктов.17. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов и систем в целом.18. Местное отопление. Воздушное, газовое, электрическое отопление.19. Принципы вентиляции зданий. Гигиенические основы вентиляции.20. Свойства влажного воздуха. Нормирование качества |

| | |
|--|---|
| | <p>воздушной среды.</p> <p>21. Воздухообмен в помещениях, нормы воздухообмена и способы его организации.</p> <p>22. Естественная вентиляция жилых зданий.</p> <p>23. Схемы систем, основные конструктивные элементы, основы аэродинамического расчета каналов систем естественной вытяжной вентиляции.</p> <p>24. Системы механической вентиляции: устройство, расчет, основные конструктивные элементы.</p> <p>25. Кондиционирование воздуха. Местные доводчики.</p> <p>26. Вентиляторы. Калориферы и пылеуловители.</p> <p>27. Системы воздушного отопления.</p> <p>28. Борьба с шумом и вибрациями.</p> <p>29. Классификация систем водоснабжения.</p> <p>30. Назначение основных сооружений (элементов), входящих в схему городского водопровода.</p> <p>31. От каких основных факторов зависит выбор водозаборного сооружения.</p> <p>32. Когда применяют водозаборы руслового типа и его основные элементы.</p> <p>33. Когда применяют водозаборы берегового типа и его основные элементы.</p> <p>34. Каково назначение зон санитарной охраны подземных источников водоснабжения и как их организуют.</p> <p>35. Основные элементы и принцип работы центробежного насоса.</p> <p>36. Как определяется полный напор центробежного насоса.</p> <p>37. Как классифицируются водопроводные насосные станции.</p> <p>38. Каким требованиям должна удовлетворять наружная водопроводная сеть.</p> <p>39. Чему равна минимальная глубина заложения водопроводных труб в районах с наличием глубины промерзания грунта и без нее.</p> <p>40. Что такое норма водопотребления, от чего она зависит.</p> <p>41. Как определить потребное количество воды для города, предприятия.</p> <p>42. Основные элементы устройства внутренних водопроводов.</p> <p>43. Учет потребления воды.</p> <p>44. Как определить необходимый напор в сетях трубопровода.</p> <p>45. Цель гидравлического расчета водопроводной сети.</p> <p>46. Определение потерь напора в трубах.</p> <p>47. Как определить требуемый напор в здании.</p> <p>48. Основные методы и сооружения по обработке воды для хозяйственно-питьевых целей.</p> <p>49. Сущность процесса коагуляции.</p> <p>50. Способы обеззараживания воды, их сущность.</p> |
|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>51. Назначение канализации города.</p> <p>52. Какова основная классификация сточных вод города.</p> <p>53. Составьте общую принципиальную схему канализации и назовите основные элементы</p> <p>54. Какие вы знаете системы канализации городов.</p> <p>55. Определение минимальной глубины заложения канализационных труб.</p> <p>56. Особенности движения сточных вод в канализационной сети.</p> <p>57. Как определяют расчетный секундный расход сточных вод.</p> <p>58. Допустимые скорости движения воды, наполнения и уклоны в канализационной сети.</p> <p>59. Дайте характеристику материалам канализационных труб и типам их соединений.</p> <p>60. Как осуществляют прокладку труб через преграды.</p> <p>61. Основные элементы внутренней канализации.</p> <p>62. Гидравлический расчет канализации.</p> <p>63. Как разделяют сточные воды по виду загрязнений и какие методы очистки могут применяться.</p> <p>64. В чем сущность биологической очистки сточных вод.</p> <p>65. Назовите сооружения биологической очистки сточных вод.</p> <p>66. Как различают водоемы и какими документами регламентируются условия выпуска сточных вод в них.</p> <p>67. Основные элементы устройства внутренних водопроводов.</p> <p>68. Классификация систем внутреннего водоснабжения?</p> <p>69. Принцип действия гидропневматической установки.</p> <p>70. Способы врезки ввода в наружную водопроводную сеть вы знаете.</p> <p>71. Устройство вводов в здания, водомерные узлы.</p> <p>72. Способы прокладки трубопроводов внутренней водопроводной сети.</p> <p>73. Типы труб, используемых для устройства внутренних водопроводов</p> <p>74. Теплоизоляция водопроводных труб.</p> <p>75. Основные виды и назначение водопроводной арматуры.</p> <p>76. Наружные поливочные краны в зданиях. Требования к их устройству.</p> <p>77. Принцип расчета внутреннего водопровода.</p> <p>78. Определение расчетных расходов воды?</p> <p>79. Определение требуемых напоров в здании?</p> <p>80. Основные элементы устройства системы внутренней канализации.</p> <p>81. Санитарно-технические приборы и приемники сточных вод устанавливают в жилых и общественных зданиях.</p> <p>82. Гидрозатворы санитарно-технических</p> |
|--|--|---|

| | |
|--|---|
| | <p>приборов. Устройство и размещение.</p> <p>83. Вентиляция канализационной сети.</p> <p>84. Элементы канализационной сети</p> <p>85. Способы прокладки трубопроводов внутренней канализации.</p> <p>86. Прочистки и ревизии на внутренней канализационной сети.</p> <p>87. Минимальная глубина заложения и допустимая длина выпуска канализации из здания</p> <p>88. Устройство и оборудование внутренних водостоков.</p> <p>89. Основные элементы дворовой канализации.</p> <p>90. Гидравлический расчет дворовой канализационной сети.</p> <p>91. Продольный профиль дворовой канализации.</p> |
|--|---|

5.5 Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по практике | Критерий оценивания |
|--|---|
| Знания | Знать методику выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений |
| | Знать нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений |
| | Знать требования по оформлению текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания |
| | Знать нормативно-техническую документацию и необходимые требования для проверки соответствия технических решения высотных и большепролетных зданий и сооружений |
| | Знать требования и правила по составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений |
| Умение | Уметь выбирать исходные данные для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений |
| | Уметь работать с нормативно-технической документацией |
| | Уметь оформлять необходимые проектные документы |
| | Уметь работать с нормативно-техническими документами |
| | Уметь составлять техническое задание на проектирование |
| Владение | Владеть необходимой нормативно-технической информацией |
| | Владеть навыками работы с средствами автоматизированного проектирования для оформления проекта |
| | Владеть необходимыми навыками работы |
| | Владеть информацией по составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений |

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|--|--|--|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знать методику выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений | Не знает методику выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений | Частично знает методику выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений | Достаточно знает методику выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений | Самостоятельно излагает методику выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений |
| Знать нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений | Не знает нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений | Частично знает нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений | Достаточно знает нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений | Самостоятельно излагает нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений |
| Знать требования по оформлению текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания | Не знает требования по оформлению текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания | Частично знает требования по оформлению текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания | Достаточно знает требования по оформлению текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания | Самостоятельно излагает требования по оформлению текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания |
| Знать нормативно-техническую документацию и необходимые требования для проверки соответствия технических решения высотных и большепролетных зданий и сооружений | Не знает нормативно-техническую документацию и необходимые требования для проверки соответствия технических решения высотных и большепролетных зданий и сооружений | Частично знает нормативно-техническую документацию и необходимые требования для проверки соответствия технических решения высотных и большепролетных зданий и сооружений | Достаточно знает нормативно-техническую документацию и необходимые требования для проверки соответствия технических решения высотных и большепролетных зданий и сооружений | Самостоятельно излагает нормативно-техническую документацию и необходимые требования для проверки соответствия технических решения высотных и большепролетных зданий и сооружений |

| | | | | |
|---|--|--|--|---|
| Знать требования и правила по составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений | Не знает требования и правила по составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений | Частично знает требования и правила по составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений | Достаточно знает требования и правила по составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений | Самостоятельно излагает требования и правила по составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений |
|---|--|--|--|---|

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|---|---|---|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Уметь выбирать исходные данные для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений | Не умеет выбирать исходные данные для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений | Частично умеет выбирать исходные данные для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений | Умеет с дополнительной помощью выбирать исходные данные для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений | Способен самостоятельно выбирать исходные данные для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений |
| Уметь работать с нормативно-технической документацией | Не умеет работать с нормативно-технической документацией | Частично умеет работать с нормативно-технической документацией | Умеет с дополнительной помощью работать с нормативно-технической документацией | Способен самостоятельно работать с нормативно-технической документацией |
| Уметь оформлять необходимые проектные документы | Не умеет оформлять необходимые проектные документы | Частично умеет оформлять необходимые проектные документы | Умеет с дополнительной помощью оформлять необходимые проектные документы | Способен самостоятельно оформлять необходимые проектные документы |
| Уметь работать с нормативно-техническими документами | Не умеет работать с нормативно-техническими документами | Частично умеет работать с нормативно-техническими документами | Умеет с дополнительной помощью работать с нормативно-техническими документами | Способен самостоятельно работать с нормативно-техническими документами |
| Уметь составлять техническое задание на проектирование | Не умеет составлять техническое задание на проектирование | Частично умеет составлять техническое задание на проектирование | Умеет с дополнительной помощью составлять техническое задание на проектирование | Способен самостоятельно составлять техническое задание на проектирование |

| | | | | |
|--|--|--|----------------|--|
| | | | проектирование | |
|--|--|--|----------------|--|

Оценка сформированности компетенций по показателю Владения.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|--|--|--|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Владеть необходимой нормативно-технической информацией | Навыки необходимой нормативно-технической информацией не сформированы | Навыки необходимой нормативно-технической информацией сформированы частично | Навыки необходимой нормативно-технической информацией сформированы достаточно | Навыки необходимой нормативно-технической информацией сформированы в полной мере |
| Владеть навыками работы с средствами автоматизированного проектирования для оформления проекта | Навыки работы с средствами автоматизированного проектирования для оформления проекта не сформированы | Навыки работы с средствами автоматизированного проектирования для оформления проекта сформированы частично | Навыки работы с средствами автоматизированного проектирования для оформления проекта сформированы достаточно | Навыки работы с средствами автоматизированного проектирования для оформления проекта сформированы в полной мере |
| Владеть необходимыми навыками работы | Навыки работы не сформированы | Навыки работы сформированы частично | Навыки работы сформированы достаточно | Навыки работы сформированы в полной мере |
| Владеть информацией по составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений | Навыки составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений не сформированы | Навыки составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений сформированы частично | Навыки составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений сформированы достаточно | Навыки составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений сформированы в полной мере |
| Владеть необходимой нормативно-технической информацией | Навыки необходимой нормативно-технической информацией не сформированы | Навыки необходимой нормативно-технической информацией сформированы частично | Навыки необходимой нормативно-технической информацией сформированы достаточно | Навыки необходимой нормативно-технической информацией сформированы в полной мере |

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Водоснабжение и водоотведение. Теплогазоснабжение и вентиляция: учебное пособие / Б.Ф. Подпоринов, С.В. Староверов, А.Ю. Феоктистов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. – 256 с.
2. Водоотведение и водоснабжение : учеб. пособие для бакалавров / Е. Н.

Белоконев, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас. – 2-е изд. – Ростов н/Д : Феникс, 2012. – 379 с.

3. Водоснабжение и водоотведение : учеб. для бакалавров / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2012. – 472 с.

4. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование : учеб. пособие / Б. М. Хрусталева, Ю. Я. Кувшинов, В. М. Копко ; ред. Б. М. Хрусталева. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : АСВ, 2005. - 575 с.

5. Теплогазоснабжение и вентиляция: учебник / ред. О. Н. Брюханов. - М.: Издательский центр "Академия", 2011. - 400 с.

6. Разработка проекта систем водоснабжения и водоотведения жилого дома: метод. указ. к выполнению курсовой работы. / сост.: А. Ю. Феоктистов, С. В. Староверов. - Белгород: БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. - 90 с.

7. Расчет систем отопления и вентиляции жилого дома: методические указания к выполнению расчетно-графического задания / сост. А.Ю. Феоктистов, А.Б. Гольцов, С.В. Староверов. - Белгород : Изд-во БГТУ, 2012. - 111 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. СНиП 2-04-01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий. – М.: ГУП ЦПП, 1996. – 85 с.

2. СНиП 2.04.02-84* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 131 с.

3. СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985. – 72 с.

4. СП 41-101-95 Проектирование тепловых пунктов.

5. ГОСТ 21.205-93 Условные обозначения элементов санитарно-технических систем.

6. ГОСТ 21.206-93 Условные обозначения трубопроводов.

7. ГОСТ 21.601-79 Водопровод и канализация. Рабочие чертежи.

8. Лукиных А.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского / А.А. Лукиных, Н.А. Лукиных. – Изд. 4-е, доп. – М.: Стройиздат, 1974. – 156 с.

9. Шевелев Ф.А. Таблицы для гидравлического расчета стальных, чугунных, асбестоцементных, пластмассовых и стеклянных водопроводных труб / Ф.А. Шевелев. – Изд. 5-е, доп. – М.: Стройиздат, 1973. – 112 с.

10. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование

11. СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные

12. ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях

13. СанПиН 2.1.2.1002-00 Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям

14. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий

15. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий.

16. ГОСТ 21.602-2003. Правила выполнения рабочей документации отопления, вентиляции и кондиционирования.

17. ГОСТ 21.205-93. Условные обозначения элементов санитарно-технических систем.

18. ГОСТ 21.206-93. Условные обозначения трубопроводов.
19. ГОСТ 21.404-85 СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах.
20. СП 41-101-95 Проектирование тепловых пунктов
21. СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные.
22. СНиП 23-01-99* Строительная климатология

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Б. Ф. Подпоринов, С. В. Староверов, А. Ю. Феоктистов. Водоснабжение и водоотведение. Теплогазоснабжение и вентиляция: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения направления бакалавриата 270800 . БГТУ им. В. Г. Шухова 2013. 257- с. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014072410153321900000658783>
2. А. Ю. Феоктистов, С. В. Староверов/ Разработка проекта систем водоснабжения и водоотведения жилого дома: методические указания к выполнению курсов ой работы для студентов специальностей 270105, 270109. БГТУ им. В. Г. Шухова 2013. 257-с. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040921122870739900004942>
3. А. Ю. Феоктистов, А. Б. Гольцов, С. В. Староверов/Расчет систем отопления и вентиляции жилого дома: методические указания к выполнению расчетно-графического задания для направления бакалавриата 270800 БГТУ им. В. Г. Шухова 2012. 111-с. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040921122394444000001593>
4. Лямаев Б.Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лямаев Б.Ф., Кириленко В.И., Нелюбов В.А.— Электрон. текстовые данные. — СПб.: Политехника, 2012.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15910>.— ЭБС «IPRbooks»,
5. Кормашова Е.Р. Проектирование систем водоснабжения и водоотведения зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кормашова Е.Р.— Электрон. текстовые данные. — Иваново: Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2005.— 142 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17750>.— ЭБС «IPRbooks»,
6. Зеликов В.В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию [Электронный ресурс]/ Зеликов В.В.— Электрон. текстовые данные. — М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 624 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13551>.— ЭБС «IPRbooks»,

6.3. Материально-техническое обеспечение

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций.

Практические занятия: аудитория, оснащенная демонстрационными макетами элементов внутренних инженерных систем и наружных сетей.

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.
Протокол № 11 заседания кафедры от «21» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Уваров
подпись, ФИО

Директор института _____ В.А. Уваров
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине).

Целью курса является изучение распространенных схем инженерных сетей и систем, основных требований к системам, оборудования, методов расчета и проектирования инженерных сетей и систем.

Изучение дисциплины предполагает решение ряда задач, что дает возможность студентам:

1. изучение основных направлений и перспектив развития систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, водоснабжения и водоотведения;

2. изучение элементов этих систем, современного оборудования и освоение методов их расчета и проектирования;

3. изучение требований к эксплуатации и реконструкции этих систем

Занятия проводятся в виде лекций и практических занятий. Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме систематических опросов, выполнения РГЗ. Формой итогового контроля является экзамен.

Исходный этап изучения курса предполагает ознакомление с *Рабочей программой*, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в планах и заданиях к лабораторным работам, а также методических указаниях для студентов заочного обучения.

В учебниках и справочных пособиях, представленных в *списке рекомендуемой литературы* содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные *термины и понятия*, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Для более глубокого изучения проблем курса при подготовке контрольных работ необходимо ознакомиться с публикациями в периодических изданиях. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

Изучение каждой темы следует завершать выполнением практических заданий, ответами на вопросы, содержащихся в методических пособиях по курсу. Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в планах и заданиях к лабораторным работам и методическим указаниях для студентов заочного отделения. Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю.