

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»*

Инженерная академия

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Проектирование и строительство инженерных систем зданий

Направление подготовки: 08.04.01 «Строительство»

Направленность (профиль/специализация):

«Теория и практика организационно-технологических и экономических решений в строительстве»

Москва,
2021

1. Цели и задачи дисциплины.

Целью освоения дисциплины Проектирование и строительство инженерных систем зданий является изучение учащимся вопросов проектирование и технологии строительства сооружений и оборудования инженерных систем здания в комплексе, например: электроснабжение, отопление, водоснабжение, водоотведение, вентиляция и кондиционирование воздуха здания.

Основными **задачами** дисциплины являются:

- анализ систем электроснабжения, отопления, водоснабжения, водоотведения, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий в комплексе;
- изучение принципиальных технических решений и работы инженерных систем зданий;
- анализ устройства, принципа работы и эксплуатации инженерных систем зданий;
- анализ схем и систем электроснабжения, отопления, водоснабжения, водоотведения, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий в комплексе, принципов проектирования и строительство.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование и строительство инженерных систем зданий» относится к вариативной части Блока 1 учебного плана. Её изучение базируется на материале предшествующих дисциплин, а также она является базовой для изучения последующих дисциплин учебного плана, перечень которых представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень предшествующих и последующих дисциплин

| № п/п | Предшествующие дисциплины | Последующие дисциплины |
|-------|--|---|
| 1 | Технологические процессы в строительстве | Методы решения научно-технических задач в строительстве |
| 2 | Организация, планирование и управление в строительстве | Организация, управление и планирование строительства |
| 3 | Система управления качеством в строительстве | Техническая эксплуатация зданий |
| 4 | | Государственная итоговая аттестация |

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Проектирование и строительство инженерных систем зданий» направлена на формирование у обучающихся следующих компетенции:

- способностью использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-4);
- способностью осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-6);
- умением подготавливать проектную документацию систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства (ПК-13);

- навыками проектирования систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции (ПК-14).

Результатом обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, представленные в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

| Компетенция | Знания | Умения | Навыки |
|---|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <i>Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-4)</i> | Знать методы разработки физических и математических (компьютерных) моделей явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности | Уметь разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности | Навыки разработки физических и математических (компьютерных) моделей явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности |
| <i>Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-6)</i> | Знать методы мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования. | Уметь исследовать техническое состояние зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования. | Навыки исследования технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования. |
| <i>Подготовка проектной документации систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства (ПК-13)</i> | Знать систему составления технических условий, стандартов предприятия, инструкций и методических указаний. | Уметь разрабатывать задания на проектирование, инструкции и методических указаний. | Навыки разработки задания на проектирование, технические условия, инструкции и методические указания по использованию. |
| <i>Проектирование систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции (ПК-14)</i> | Знать правила составления инструкции по эксплуатации оборудования и проверки технического состояния и остаточного ресурса. | Уметь составлять инструкции по эксплуатации оборудования и проверки технического состояния и остаточного ресурса. | Навыки составления инструкции по эксплуатации оборудования и проверки технического состояния и остаточного ресурса. |

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 3 – Объем дисциплины и виды учебной работы
для очной формы обучения

| Вид учебной работы | Всего, ак. часов | Семестр | |
|--|---------------------|---------|-----|
| | | 4 | 5 |
| Аудиторные занятия | 48 | 48 | |
| в том числе: | - | - | |
| Лекции (Л) | 16 | 16 | |
| Практические/семинарские занятия (ПЗ) | 32 | 32 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - | |
| Курсовой проект/курсовая работа | 36 | 36 | |
| Самостоятельная работа (СРС), включая контроль | 60 | 60 | |
| Вид аттестационного испытания | | Зачет | |
| Общая трудоемкость | академических часов | 108 | 108 |
| | зачетных единиц | 3 | 3 |

для очно-заочной формы обучения

| Вид учебной работы | Всего, ак. часов | Семестр | |
|--|---------------------|---------|-----|
| | | 2 | |
| Аудиторные занятия | 54 | 54 | |
| в том числе: | - | - | |
| Лекции (Л) | 18 | 18 | |
| Практические/семинарские занятия (ПЗ) | 36 | 36 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - | |
| Курсовой проект/курсовая работа | 36 | 36 | |
| Самостоятельная работа (СРС), включая контроль | 54 | 54 | |
| Вид аттестационного испытания | | Зачет | |
| Общая трудоемкость | академических часов | 108 | 108 |
| | зачетных единиц | 3 | 3 |

для заочной формы обучения

| Вид учебной работы | Всего, ак. часов | Семестр | |
|--|---------------------|---------|--|
| | | 2 | |
| Аудиторные занятия | 16 | 16 | |
| в том числе: | - | - | |
| Лекции (Л) | 4 | 4 | |
| Практические/семинарские занятия (ПЗ) | 12 | 12 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - | |
| Курсовой проект/курсовая работа | 36 | 36 | |
| Самостоятельная работа (СРС), включая контроль | 92 | 92 | |
| Вид аттестационного испытания | | Зачет | |
| Общая трудоемкость | академических часов | 108 | |
| | зачетных единиц | 3 | |

5. Содержание дисциплины

Таблица 4 – Содержание дисциплины и виды занятий для очной формы обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины/темы занятия | Лекц. | Практ. / семинар. | Лаб. | СРС | Всего час. |
|-------|---|-------|-------------------|------|-----|------------|
| 1 | <p>Тема 1: Введение. Общие характеристики инженерных систем здания. Электроснабжение, отопление, водоснабжение, водоотведение, вентиляция и кондиционирование воздуха здания как составная часть здания и жизнеобеспечения людей.</p> <p>Тема 2: Электроснабжение здания. Оборудование для электроснабжения. Расчет электроснабжения здания. Трассировка электропроводов в здании.</p> | 2 | 4 | - | 10 | 16 |
| 2 | <p>Тема 3: Проектирование систем отопления зданий. Теплопроводы и их размещение. Трассировка и монтаж тепловых сетей в здании. Удельная тепловая характеристика здания на отопление с учетом строительного объема отапливаемой части здания, усредненной расчетной внутренней температуры отапливаемых помещений и поправочного коэффициента на изменение удельной тепловой характеристики в зависимости от местных климатических условий. Выбор оптимальной отопительной системы в здании и параметры теплоносителей.</p> <p>Тема 4: Расчет системы отопления здания. Монтаж устройств систем отопления. Расчет трубопроводов системы отопления для наиболее протяженного и нагруженного циркуляционного кольца системы, по которым при располагаемом перепаде давлений в системе обеспечивается пропуск заданных расходов теплоносителя. Расчет однотрубной и двухтрубной системы отопления. Гидравлический режим и тепловая устойчивость систем водяного отопления. Размеры отверстий для прокладки отопительных трубопроводов в здании. Материалы и оборудование для монтажа устройств систем отопления. Монтажная работа по устройству систем отопления.</p> | 2 | 4 | - | 12 | 18 |
| 3 | <p>Тема 5: Водоснабжение здания. Классификация систем водоснабжения. Материалы и оборудование системы водоснабжения. Схемы сетей водоснабжения здания. Трассировка водопроводных сетей в здании. Режим</p> | 2 | 4 | - | 12 | 18 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины/темы занятия | Лекц. | Практ. / семинар. | Лаб. | СРС | Всего час. |
|-------|---|-------|-------------------|------|-----|------------|
| | работы систем водоснабжения и их отдельных сооружений. Методика расчета водоснабжения здания. Математическая модель расчета водопроводов здания. Гидравлический расчет водопроводных сетей в здании. Тема 6: Водоотведение здания. Системы водоотведения и их характеристики. Устройство и принцип работы систем водоотведения здания. Основы проектирования систем водоотведения здания. Расчет пропускной способности сетей водоотведения здания. | | | | | |
| 4 | Тема 7: Проектирование систем вентиляции здания. Воздухоприемные и воздуховыбросные устройства для вытяжной и приточной вентиляции. Приточные и вытяжные камеры. Определение требуемого воздухообмена в здании. Общие положения конструирования системы вентиляции. Вытяжная и приточная вентиляция. Размеры отверстий для прокладки вентиляционных каналов в здании. Материалы и оборудование для монтажа устройств систем вентиляции. Монтажная работа по устройству систем вентиляции. Тема 8: Расчет системы вентиляции здания. Определение требуемой площади поперечных сечений участков магистральной ветви. Определение потерь давления в вентиляционной сети. Определение расчетного гравитационного давления. Определение коэффициента сопротивления на трение. | 2 | 4 | - | 12 | 18 |
| 5 | Тема 9: Кондиционирование воздуха зданий. Устройства для кондиционирования. Трассировка и монтаж сетей кондиционирования. Размеры отверстий для прокладки каналов для кондиционирования воздуха в здании. Материалы и оборудование для монтажа устройств систем кондиционирования воздуха. Монтажная работа по устройству систем кондиционирования воздуха. | 2 | 4 | - | 12 | 18 |
| | Курсовая работа | - | - | - | 36 | 36 |
| | Экзамен | - | - | - | 20 | 20 |

для очно-заочной формы обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины/темы занятия | Лекц. | Практ. / семинар. | Лаб. | СРС | Всего час. |
|-------|---|-------|-------------------|------|-----|------------|
| 1 | <p>Тема 1: Введение. Общие характеристики инженерных систем здания. Электроснабжение, отопление, водоснабжение, водоотведение, вентиляция и кондиционирование воздуха здания как составная часть здания и жизнеобеспечения людей.</p> <p>Тема 2: Электроснабжение здания. Оборудование для электроснабжения. Расчет электроснабжения здания. Трассировка электропроводов в здании.</p> | 2 | 4 | - | 10 | 16 |
| 2 | <p>Тема 3: Проектирование систем отопления зданий. Теплопроводы и их размещение. Трассировка и монтаж тепловых сетей в здании. Удельная тепловая характеристика здания на отопление с учетом строительного объема отапливаемой части здания, усредненной расчетной внутренней температуры отапливаемых помещений и поправочного коэффициента на изменение удельной тепловой характеристики в зависимости от местных климатических условий. Выбор оптимальной отопительной системы в здании и параметры теплоносителей.</p> <p>Тема 4: Расчет системы отопления здания. Монтаж устройств систем отопления. Расчет трубопроводов системы отопления для наиболее протяженного и нагруженного циркуляционного кольца системы, по которым при располагаемом перепаде давлений в системе обеспечивается пропуск заданных расходов теплоносителя. Расчет однотрубной и двухтрубной системы отопления. Гидравлический режим и тепловая устойчивость систем водяного отопления. Размеры отверстий для прокладки отопительных трубопроводов в здании. Материалы и оборудование для монтажа устройств систем отопления. Монтажная работа по устройству систем отопления.</p> | 2 | 4 | | 12 | 18 |
| 3 | <p>Тема 5: Водоснабжение здания. Классификация систем водоснабжения. Материалы и оборудование системы водоснабжения. Схемы сетей водоснабжения здания. Трассировка водопроводных сетей в здании. Режим работы систем водоснабжения и их отдельных сооружений. Методика расчета водоснабжения здания. Математическая модель расчета водопроводов здания. Гидравлический расчет водопроводных сетей в здании.</p> | 2 | 4 | - | 12 | 18 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины/темы занятия | Лекц. | Практ. / семинар. | Лаб. | СРС | Всего час. |
|-------|---|-------|-------------------|------|-----|------------|
| | Тема 6: Водоотведение здания. Системы водоотведения и их характеристики. Устройство и принцип работы систем водоотведения здания. Основы проектирования систем водоотведения здания. Расчет пропускной способности сетей водоотведения здания. | | | | | |
| 4 | Тема 7: Проектирование систем вентиляции здания. Воздухоприемные и воздуховыбросные устройства для вытяжной и приточной вентиляции. Приточные и вытяжные камеры. Определение требуемого воздухообмена в здании. Общие положения конструирования системы вентиляции. Вытяжная и приточная вентиляция. Размеры отверстий для прокладки вентиляционных каналов в здании. Материалы и оборудование для монтажа устройств систем вентиляции. Монтажная работа по устройству систем вентиляции. Тема 8: Расчет системы вентиляции здания. Определение требуемой площади поперечных сечений участков магистральной ветви. Определение потерь давления в вентиляционной сети. Определение расчетного гравитационного давления. Определение коэффициента сопротивления на трение. | 2 | 4 | - | 12 | 18 |
| 5 | Тема 9: Кондиционирование воздуха зданий. Устройства для кондиционирования. Трассировка и монтаж сетей кондиционирования. Размеры отверстий для прокладки каналов для кондиционирования воздуха в здании. Материалы и оборудование для монтажа устройств систем кондиционирования воздуха. Монтажная работа по устройству систем кондиционирования воздуха. | 2 | 4 | - | 12 | 18 |
| | Курсовая работа | - | - | - | 36 | 36 |
| | Экзамен | - | - | - | 20 | 20 |

для заочной формы обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины/темы занятия | Лекц. | Практ. / семинар. | Лаб. | СРС | Всего час. |
|-------|---|-------|-------------------|------|-----|------------|
| 1 | <p>Тема 1: Введение. Общие характеристики инженерных систем здания. Электроснабжение, отопление, водоснабжение, водоотведение, вентиляция и кондиционирование воздуха здания как составная часть здания и жизнеобеспечения людей.</p> <p>Тема 2: Электроснабжение здания. Оборудование для электроснабжения. Расчет электроснабжения здания. Трассировка электропроводов в здании.</p> | - | 0,5 | - | 6 | 6,5 |
| 2 | <p>Тема 3: Проектирование систем отопления зданий. Теплопроводы и их размещение. Трассировка и монтаж тепловых сетей в здании. Удельная тепловая характеристика здания на отопление с учетом строительного объема отапливаемой части здания, усредненной расчетной внутренней температуры отапливаемых помещений и поправочного коэффициента на изменение удельной тепловой характеристики в зависимости от местных климатических условий. Выбор оптимальной отопительной системы в здании и параметры теплоносителей.</p> <p>Тема 4: Расчет системы отопления здания. Монтаж устройств систем отопления. Расчет трубопроводов системы отопления для наиболее протяженного и нагруженного циркуляционного кольца системы, по которым при располагаемом перепаде давлений в системе обеспечивается пропуск заданных расходов теплоносителя. Расчет однотрубной и двухтрубной системы отопления. Гидравлический режим и тепловая устойчивость систем водяного отопления. Размеры отверстий для прокладки отопительных трубопроводов в здании. Материалы и оборудование для монтажа устройств систем отопления. Монтажная работа по устройству систем отопления.</p> | 0,5 | 1 | - | 10 | 11,5 |
| 3 | <p>Тема 5: Водоснабжение здания. Классификация систем водоснабжения. Материалы и оборудование системы водоснабжения. Схемы сетей водоснабжения здания. Трассировка водопроводных сетей в здании. Режим работы систем водоснабжения и их отдельных сооружений. Методика расчета водоснабжения здания. Математическая модель расчета водопроводов здания. Гидравлический расчет водопроводных сетей в здании.</p> | 0,5 | 1 | - | 10 | 11,5 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины/темы занятия | Лекц. | Практ. / семинар. | Лаб. | СРС | Всего час. |
|-------|---|-------|-------------------|------|-----|------------|
| | Тема 6: Водоотведение здания. Системы водоотведения и их характеристики. Устройство и принцип работы систем водоотведения здания. Основы проектирования систем водоотведения здания. Расчет пропускной способности сетей водоотведения здания. | | | | | |
| 4 | Тема 7: Проектирование систем вентиляции здания. Воздухоприемные и воздуховыбросные устройства для вытяжной и приточной вентиляции. Приточные и вытяжные камеры. Определение требуемого воздухообмена в здании. Общие положения конструирования системы вентиляции. Вытяжная и приточная вентиляция. Размеры отверстий для прокладки вентиляционных каналов в здании. Материалы и оборудование для монтажа устройств систем вентиляции. Монтажная работа по устройству систем вентиляции. Тема 8: Расчет системы вентиляции здания. Определение требуемой площади поперечных сечений участков магистральной ветви. Определение потерь давления в вентиляционной сети. Определение расчетного гравитационного давления. Определение коэффициента сопротивления на трение. | 0,5 | 1 | - | 10 | 11,5 |
| 5 | Тема 9: Кондиционирование воздуха зданий. Устройства для кондиционирования. Трассировка и монтаж сетей кондиционирования. Размеры отверстий для прокладки каналов для кондиционирования воздуха в здании. Материалы и оборудование для монтажа устройств систем кондиционирования воздуха. Монтажная работа по устройству систем кондиционирования воздуха. | 0,5 | 0,5 | - | 10 | 11 |
| | Курсовая работа | - | - | - | 36 | 36 |
| | Экзамен | - | - | - | 20 | 20 |

6. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине Проектирование и строительство инженерных систем зданий проводится по следующим видам учебной работы: лекции, практические занятия.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 08.04.01 Строительство предусматривает сочетание в учебном процессе контактной работы с преподавателем и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся для более полного формирования и развития его профессиональных навыков.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории, в том числе с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются студентами, отдельные темы (части тем и разделов) предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (проверяется преподавателем в процессе текущего контроля).

Целью практических занятий является получение студентами знаний и выработка практических навыков работы в области проектирования и строительства автомобильных дорог. Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач и т.п., так и интерактивные методы – групповая работа, анализ конкретных ситуаций, деловая игра и т.п.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса и выполнение курсового проекта.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате на основе учебно-методических материалов дисциплины (*приложения 2-4*). Уровень освоения материала по самостоятельно изучаемым вопросам курса проверяется при проведении текущего контроля и аттестационных испытаний (экзамен и/или зачет) по дисциплине.

7. Тематика курсовых проектов (работ)

«Разработка систем отопления и вентиляции многоэтажного жилого дома».

Состав исходных данных:

1. Генеральный план участка с указанием инженерных сооружений, существующих и проектируемых наружных сетей водопровода, водоотведения и теплопровода, к которым могут присоединяться внутренние системы зданий.

2. Поэтажные планы или план типового этажа и разрезы здания. Этажность здания. Район строительства.

Курсовая работа состоит из двух частей:

1) расчетно-пояснительная записка, в которой должно быть:

- обоснование выбора системы отопления;
- Расчет потери тепла здания;
- Гидравлический расчет трубопроводов системы отопления;
- Расчет воздухообмена;
- Расчет элеватора;
- Аэродинамический расчет системы вентиляции.

2) графическая часть отражает сведения, содержащиеся в пояснительной записке и должна быть представлена формате А1:

- план типового этажа с размещением технического оборудования и трубопроводов, М 1:100;
- план подвала (технического этажа) с указанием трассировки систем отопления, размещения вводов и выпусков, М 1:100;

- план последнего этажа (технического этажа) с указанием трассировки систем вентиляции, размещения выпусков, М 1:100;
- аксонометрическая схема теплопровода М 1:100;
- аксонометрическая схема вентиляции (воздуховода) М 1:100;
- монтажный план технических узлов, М 1:10.

Курсовой проект разрабатывается студентом в процессе аудиторных занятий (в часы, отведенные для курсового проектирования), самостоятельной работы и индивидуальных консультаций с преподавателем.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература

1. Свинцов А.П. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: учебное пособие. – М.: "Оргсервис-2000". 2017. – 177 с. Доступна: https://www.spbgasu.ru/documents/docs_214.pdf

б) дополнительная литература

1. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – М.: Госстрой РФ. 2016. Доступна: <http://docs.cntd.ru/document/456054205>
2. СП 30.13330. Внутренний водопровод и канализация зданий. – М.: Госстрой РФ. 2016. Доступна: <http://docs.cntd.ru/document/456054201>

в) программное обеспечение

1. Программа AutoCAD.
3. Программа для проектирования MS Project.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Поисковые системы: Google, Yandex и др.
2. Портал "Архитектура России" www.archi.ru.
3. Информационно-справочный сайт www.architector.ru.
4. Портал ассоциации строителей России www.a-s-r.ru.
5. Каталог строительных ссылок Москвы и Подмосковья www.mosstroy.ru.
6. Строительный портал www.nsp.ru.
7. Портал по строительству и ремонту www.stroyportal.ru.
8. Портал по строительству и ремонту www.build.ru.
9. Электронная библиотека www.elibrary.ru.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения | Местонахождение |
|--|-----------------------------------|
| Лекционная аудитория № 417 Лаборатория инженерного оборудования зданий и сооружений Комплект специализированной мебели; доска меловая, маркерная, экран компьютеры ASUS- 5 шт. мониторы ASER-5 шт., Microlab System Subwoofer-1 шт., проектор EPSON EB X11 | г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3 |
| Учебная аудитория для проведения семинарских, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 417 Лаборатория инженерного оборудования зданий и сооружений. Приборы и установки, модели инженерных коммуникаций, проекционный экран; проектор, столы и стулья. | г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3 |

| | |
|---|---|
| <p>Учебно-методический кабинет для самостоятельной, научно-исследовательской работы обучающихся и курсового проектирования № 417 Лаборатория инженерного оборудования зданий и сооружений. Приборы и установки, модели инженерных коммуникаций, проекционный экран; проектор, столы и стулья.</p> | <p>г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3</p> |
|---|---|

10. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Проектирование и строительство инженерных систем зданий представлен в *приложении 1* к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Разработчики:

доцент

должность



подпись

М. Харун

инициалы, фамилия

должность

подпись

инициалы, фамилия

должность

подпись

инициалы, фамилия

Руководитель кафедры/департамента



подпись

М.И. Рынковская

инициалы, фамилия