

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 26.05.2026 11:41:49
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направлений подготовки/специальности:

**08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО /
27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Проектирование железобетонных конструкций» входит в программу магистратуры «Искусственный интеллект в строительстве» по направлениям 08.04.01 Строительство / 27.04.04 Управление в технических системах и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра технологий строительства и конструкционных материалов. Дисциплина состоит из 16 разделов и 29 тем и направлена на изучение - различных видов напряженно-деформированного состояния НДС, возникающих в конструкциях специальных инженерных сооружений (безмоментные БНДС и моментные МНДС напряженно-деформированные состояния);

- безмоментной и моментной теорий расчета оболочек;

- основ проектирования конструкций инженерных сооружений (в виде оболочек и в виде структур);

- основ инженерной дисциплины механики разрушения (механики развития магистральных трещин);

принципов рационального проектирования с учетом требований изготовления, монтажа, эксплуатационной надежности на основе технико-экономического анализа.

Целью освоения дисциплины является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области проектирования специальных инженерных сооружений и строительных конструкций, имеющих пространственную схему работы (пространственных конструкций), характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Проектирование железобетонных конструкций» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|------|---|--|
| УК-2 | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | УК-2.1 Формулирует цели, задачи проекта, определяет ожидаемые результаты; УК-2.2 В рамках поставленных задач определяет потребность в ресурсах с учетом имеющихся ограничений; УК-2.3 Разрабатывает план-график реализации проекта; УК-2.4 Контролирует ход выполнения проекта, корректирует план-график в соответствии с результатами контроля, оценивает эффективность проекта; |
| ПК-2 | Подготовка раздела проектной документации на строительные конструкции зданий и сооружений | ПК-2.1 Знает нормативные требования и стандарты проектирования строительных конструкций, включая бетонные, железобетонные и металлические, порядок разработки, согласования и внесения изменений в проектную документацию; ПК-2.2 Умеет разрабатывать и контролировать проектные решения, обеспечивая их соответствие нормативным требованиям и технико-экономическим показателям; ПК-2.3 Умеет применять инструменты информационного моделирования для создания и анализа цифровых моделей строительных конструкций; ПК-2.4 Владеет навыками работы в специализированных программных комплексах для подготовки раздела проектной документации; |
| ПК-3 | Выполнение расчетного обоснования проектных решений с применением искусственного интеллекта | ПК-3.1 Знает методы и технологии выполнения расчетов для обоснования проектных решений, включая современные программные средства, требования нормативных документов к расчетам и |

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|------|--|--|
| | | <p>обоснованию проектных решений в строительстве;</p> <p>ПК-3.2 Умеет применять современные технологии и программные средства для анализа и оптимизации проектных решений, интерпретировать результаты расчетов и использовать их в проектной документации;</p> <p>ПК-3.3 Владеет методами проверки и верификации результатов расчетов на соответствие нормативным требованиям, в том числе с применением ИИ;</p> <p>ПК-3.4 Владеет навыками оформления полученных результатов в виде отчетов по проведенным расчетным обоснованиям с применением современных программных средств;</p> |
| ПК-4 | Организация выполнения проектных работ | <p>ПК-4.1 Знает нормативные требования и стандарты организации проектных работ в строительстве, включая этапы проектирования и согласования документации;</p> <p>ПК-4.4 Владеет навыками разработки планов-графиков проектных работ и контроля их выполнения, методами управления проектной документацией, включая внесение изменений и ведение отчетности;</p> |

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Проектирование железобетонных конструкций» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Проектирование железобетонных конструкций».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|------|---|---|--|
| УК-2 | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | <p>Методы решения научно-технических задач в строительстве;</p> <p>ВМ технологии в организации и управлении строительством;</p> <p>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы в области строительства);</p> | <p>Научно-исследовательская работа;</p> <p>Преддипломная практика;</p> |
| ПК-2 | Подготовка раздела проектной документации на строительные конструкции зданий и сооружений | <p>Динамика сооружений;</p> <p>Цифровые технологии в строительстве;</p> <p>ВМ технологии в организации и управлении строительством;</p> <p>Проектирование деревянных и композитных конструкций**;</p> <p>Проектирование металлических конструкций зданий и сооружений**;</p> <p>Проектирование зданий и сооружений, подверженных особым нагрузкам и воздействиям**;</p> | <p>Проектная практика;</p> <p>Преддипломная практика;</p> |
| ПК-3 | Выполнение расчетного обоснования проектных | Научно-исследовательская работа (получение первичных | Научно-исследовательская работа; |

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|------|---|---|--|
| | решений с применением искусственного интеллекта | навыков научно-исследовательской работы в области строительства); Проектирование деревянных и композитных конструкций**; Программные комплексы расчета оболочек**; Проектирование металлических конструкций зданий и сооружений**; Проектирование высотных зданий**; Проектирование зданий и сооружений, подверженных особым нагрузкам и воздействиям**; Формообразование оболочек; Проектирование большепролетных пространственных конструкций**; | Проектная практика; Преддипломная практика; |
| ПК-4 | Организация выполнения проектных работ | BIM технологии в организации и управлении строительством; Проектирование деревянных и композитных конструкций**; Проектирование металлических конструкций зданий и сооружений**; Проектирование высотных зданий**; Проектирование зданий и сооружений, подверженных особым нагрузкам и воздействиям**; Формообразование оболочек; Проектирование большепролетных пространственных конструкций**; | Проектная практика; Преддипломная практика; |

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Проектирование железобетонных конструкций» составляет «5» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

| Вид учебной работы | ВСЕГО, ак.ч. | | Семестр(-ы) |
|---|--------------|-----|-------------|
| | | | 3 |
| Контактная работа, ак.ч | 72 | | 72 |
| Лекции (ЛК) | 36 | | 36 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | | 0 |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | 36 | | 36 |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 72 | | 72 |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 36 | | 36 |
| Общая трудоемкость дисциплины ак.ч. | ак.ч. | 180 | 180 |
| | зач.ед. | 5 | 5 |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы*

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы | | Содержание темы | Вид учебной работы* |
|---------------|--|-------------------|--|--|---------------------|
| Раздел 1 | Одноэтажные промышленные здания | 1.1 | Конструктивные схемы зданий | Классификация одноэтажных промышленных зданий по конструктивным признакам | ЛК, СЗ |
| Раздел 2 | Виды одноэтажных промышленных зданий | 2.1 | Компоновка конструктивной схемы одноэтажного промышленного здания | Количество пролетов, тип кровли, плановое оборудование. Компоновка конструктивной схемы здания, привязка элементов к разбивочным осям. Устройство температурно-деформационных швов | ЛК, СЗ |
| Раздел 3 | Поперечные рамы здания | 3.1 | Состав поперечной рамы каркаса: стропильные конструкции, колонны, фундаменты | Типы стропильных конструкций. Типы колонн. Типы фундаментов. Выбор конструктивных решений стропильных конструкций, колонн и фундаментов при проектировании поперечной рамы одноэтажного промышленного здания | ЛК, СЗ |
| | | 3.2 | Продольные рамы | Типы продольных рам | ЛК, СЗ |
| | | 3.3 | Обеспечение пространственной жесткости каркасного здания | Вертикальные и горизонтальные связи здания | ЛК, СЗ |
| Раздел 4 | Определение нагрузок на раму одноэтажного промышленного здания | 4.1 | Сбор постоянной нагрузки, действующей на раму здания | Особенности | ЛК, СЗ |
| | | 4.2 | Сбор временных нагрузок, действующих на раму здания | Временные нагрузки: снеговая, ветровая и крановая нагрузки, действующие на поперечную раму каркаса одноэтажного промышленного здания | ЛК, СЗ |
| Раздел 5 | Расчет поперечной рамы каркаса здания | 5.1 | Методы расчета рам | Расчетные схемы рам, методы расчета | ЛК, СЗ |
| | | 5.2 | Расчет рам с использованием метода перемещений и метода конечных элементов (ЛИРА САПР, SCAD) | Определение усилий в элементах рамы. Учет пространственной работы каркаса здания | ЛК, СЗ |
| Раздел 6 | Колонны каркаса | 6.1 | Конструктивные типы колонн одноэтажных промышленных зданий | Типы поперечных сечений колонн: сплошные, двухветвевые, квадратные, прямоугольные, круглые | ЛК, СЗ |
| Раздел 7 | Расчет и конструирование колонны | 7.1 | Конструирование и армирование колонн | Расчет и конструирование колонны каркаса здания. Проверка прочности колонны при ее складировании монтаже | ЛК, СЗ |
| | | 7.2 | Конструирование и армирование консолей колонн | Расчет и конструирование консоли колонны | ЛК, СЗ |
| Раздел 8 | Конструктивные схемы покрытий | 8.1 | Конструкции покрытий | Беспрогонные покрытия и покрытия по прогонам. Железобетонные плиты покрытий. Их конструктивные решения, типы поперечных сечений. Классы бетона и арматурной стали | ЛК, СЗ |
| | | 8.2 | Плиты покрытия. Основы | Сборные плиты ребристые и многопустотные. Монолитные плиты покрытия | ЛК, СЗ |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы | | Содержание темы | Вид учебной работы* |
|---------------|---|-------------------|---|--|---------------------|
| | | | расчета | | |
| | | 8.3 | Сборные плиты ребристые и многопустотные. Монолитные плиты покрытия | Плиты типа П, Т, 2Т, 4Т, КЖС, «Динакор» | ЛК, СЗ |
| Раздел 9 | Железобетонные балки покрытий | 9.1 | Балки покрытия. Основы расчета | Конструктивные решения, типы поперечных сечений. Применяемые классы бетона и арматуры | ЛК, СЗ |
| Раздел 10 | Железобетонные фермы покрытий | 10.1 | Фермы покрытия. Основы расчета | Классификация железобетонных ферм покрытий и их конструктивные решения. Конструирование элементов и узлов. Особенности расчета арочных ферм. Подстропильные фермы | ЛК, СЗ |
| Раздел 11 | Арки | 11.1 | Арки покрытия. Основы расчета | Арки покрытия. Конструкции и схемы армирования | ЛК, СЗ |
| Раздел 12 | Подкрановые балки | 12.1 | Подкрановые балки. Основы расчета | Конструктивные схемы зданий | ЛК, СЗ |
| Раздел 13 | Конструкции многоэтажных промышленных зданий | 13.1 | Конструктивные схемы многоэтажных гражданских зданий | Количество пролетов, тип кровли, плановое оборудование. Компонировка конструктивной схемы здания, привязка элементов к разбивочным осям. Устройство температурно-деформационных швов | ЛК, СЗ |
| | | 13.2 | Здания со связевым каркасом. Основы расчета | Конструирование и расчет зданий со связевым каркасом | ЛК, СЗ |
| | | 13.3 | Безригельный каркас системы «КУБ» | Конструирование и расчет безригельного каркаса системы «КУБ» | ЛК, СЗ |
| | | 13.4 | Безригельный каркас с натяжением арматуры в построечных условиях | Конструирование и расчет безригельного каркаса с натяжением арматуры в построечных условиях | ЛК, СЗ |
| | | 13.5 | Панельные здания | Конструирование и расчет панельных зданий | ЛК, СЗ |
| | | 13.6 | Здания из железобетонных объемных блоков | Конструирование и расчет зданий из железобетонных объемных блоков | ЛК, СЗ |
| Раздел 14 | Многоэтажные сборные рамы | 14.1 | Типы многоэтажных сборных рам | Состав поперечной рамы каркаса: стропильные конструкции, колонны, фундаменты. Продольные рамы. Обеспечение пространственной жесткости каркасного здания. Вертикальные и горизонтальные связи здания. Балочные сборные перекрытия. Безбалочные сборные перекрытия. | ЛК, СЗ |
| Раздел 15 | Многоэтажные монолитные и сборно- монолитные рамы | 15.1 | Типы многоэтажных монолитных рам | Ребристые монолитные перекрытия с балочными плитами. Ребристые монолитные перекрытия с плитами, опертыми по контуру. Балочные сборно-монолитные перекрытия. Безбалочные монолитные перекрытия. Безбалочные сборно-монолитные перекрытия. Безбалочные перекрытия, возводимые методом подъема. | ЛК, СЗ |
| Раздел 16 | Практический расчет многоэтажных рам | 16.1 | Методы расчета рам | Расчетные схемы рам, методы расчета. Постоянная, снеговая, ветровая и крановая нагрузки, действующие на поперечную раму каркаса многоэтажного промышленного здания. Определение усилий в элементах рамы. Учет пространственной работы каркаса здания | ЛК, СЗ |
| | | 16.2 | Расчет рам с использованием метода перемещений и метода конечных элементов (ЛИРА) | Сбор нагрузок, действующих на раму. Расчетное сочетание нагрузок (РСН). Расчетное сочетание усилий (PCY). Изополя напряжений. Армирование горизонтальных и вертикальных элементов рам | ЛК, СЗ |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы | Содержание темы | Вид учебной работы* |
|---------------|---------------------------------|-------------------|-----------------|---------------------|
| | | САПР, SCAD) | | |

* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип аудитории | Оснащение аудитории | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|----------------------------|---|--|
| Лекционная | Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций. | |
| Семинарская | Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций. | |
| Для самостоятельной работы | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС. | |

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Окольникова Г.Э. Современные железобетонные конструкции промышленных и гражданских зданий: учебное пособие. – Москва: РУДН, 2020. - 132с

Дополнительная литература:

1. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1, 2).

2. СП 22.13330.2011. Основание зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* // Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП». 2011. – 162 с.

3. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003 (с Изменением N 1)

4. СП 15.13330.2012. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*// Госстрой России. – М.: ФАУ «ФЦС». 2012. – 74 с.

5. СП 52-102-2004. Предварительно напряжённые железобетонные конструкции // ГУП «НИИЖБ» - М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 36 с.

6. СП 430.1325800.2018 Монолитные конструктивные системы. Правила проектирования

7. СП 360.1325800.2017 Конструкции сталефибробетонные. Правила проектирования

8. Окольникова Г.Э. Проектирование несущих конструкций многоэтажного гражданского здания: Учебно-методические указания и справочные материалы к курсовому проекту / М.: РУДН: 2020 – 65 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>
- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Проектирование железобетонных конструкций».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ

Доцент

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Заведующий кафедрой

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Заведующий кафедрой

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

профессор

Должность

Окольникова Г.Э.

Фамилия И.О

Языев С.Б.

Фамилия И.О

Языев С.Б.

Фамилия И.О

Разумный Ю.Н.

Фамилия И.О