

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о подписанном документе:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 28.06.2022 13:19:56  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

*Инженерная академия*

---

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Structural Design in Reinforced Concrete / Проектирование железобетонных  
конструкций**

---

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МСЧН для направления подготовки/специальности:**

**08.04.01 Строительство**

---

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

**Civil Engineering and Built Environment / Строительная инженерия и  
построенная среда (англ.)**

---

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2022 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Structural Design in Reinforced Concrete / Проектирование железобетонных конструкций» является получение знаний, умений, навыков, и опыта проектирования строительных конструкций, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение запланированных результатов разработки образовательной программы.

Основными задачами дисциплины «Проектирование конструкций в железобетоне» являются:

- Сбор, систематизация и анализ исходных данных для проектирования и мониторинга зданий, сооружений и комплексов из железобетона.
- ТЭО и принятие проектных решений в целом по объекту, согласование работ по частям проекта, проектирование ж/д частей и конструкций;
- формирование навыков проектирования и расчета для решения конкретных инженерных задач с использованием норм проектирования, стандартов, справочников, средств автоматизированного проектирования строительных конструкций.
- Разработка инновационных технологий производства конструкций и систем, методов расчета, в том числе с использованием последних достижений науки.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Structural Design in Reinforced Concrete / 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 «Structural Design in Reinforced Concrete / Проектирование железобетонных конструкций»)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-1	Проведение прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	ПК-1.2 Умеет осуществлять, контролировать, получать результаты прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности
		ПК-1.3 Способен анализировать и обрабатывать результаты прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности
		ПК-1.4 Умеет оформлять, согласовывать, представлять результаты выполненных прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности
ПК-2	Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	ПК-2.1 Способен выполнять инженерно-техническое проектирование и разрабатывать проектную продукцию на строительные конструкции, основания и фундаменты
ПК-5	Организация производства строительных работ на объекте капитального строительства	ПК-5.5 Способен осуществлять технический контроль, надзор, приемку строительных работ

ПК-7	Руководство производственно-техническим и технологическим обеспечением строительного производства	ПК-7.4 Умеет планировать и осуществлять контроль при производстве работ за соблюдением требований проектной, организационно-технологической документации, нормативных и правовых документов
ПК-10	Организация подготовительного процесса разработки документации, необходимой для выполнения строительного-монтажных работ	ПК-10.1 Способен составить техническое задание для разработки проектной документации, организационно-технологической документации
ПК-11	Подготовка раздела проектной документации на строительные конструкции зданий и сооружений	ПК-11.1 Способен выполнять подготовку раздела проектной документации на бетонные и железобетонные строительные конструкции зданий и сооружений

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Structural Design in Reinforced Concrete / Проектирование железобетонных конструкций» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Structural Design in Reinforced Concrete / 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
ПК-1	Проведение прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	Problem solving techniques in Civil Engineering / Методы решения научно-технических задач в строительстве	Structural Design in Reinforced Concrete: Special Topics / Проектирование железобетонных конструкций: Спецкурс; ГИА
ПК-2	Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности		
ПК-5	Организация производства строительных работ на объекте капитального строительства		
ПК-7	Руководство производственно-техническим и технологическим обеспечением строительного производства		
ПК-10	Организация подготовительного процесса разработки документации, необходимой для выполнения строительного-монтажных работ		

ПК-11	Подготовка раздела проектной документации на строительные конструкции зданий и сооружений	
-------	---	--

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Structural Design in Reinforced Concrete / Проектирование железобетонных конструкций» составляет 5 зачетных единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36	36
в том числе:		
Лекции (ЛК)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18	18
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	117	117
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27	27
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	ак.ч.	180
	зач.ед.	5

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Основные понятия проектирования железобетонных конструкций	Историческая справка. Бетон и железобетон. Преимущества железобетона как конструкционного материала.	ЛК, СЗ
	Нормы проектирования. Единицы СИ. Точность расчета.	
	Введение в нагрузки. Собственный вес. Временные нагрузки. Нагрузки внешней среды. Выбор расчетных нагрузок. Точность расчетов.	
Раздел 2. Расчет балок на изгиб и прочность по стандарту АСІ	- Предельные и номинальные изгибающие моменты. Момент образования трещин. Упругие напряжения. Трещиностойкость бетона.	ЛК, СЗ
	- Методы проектирования. Преимущества напряженной конструкции. Упругие напряжения — бетон с трещинами. Конструктивная безопасность.	
	- Снижение прочности и коэффициенты $\varphi$ . Минимальный процент стали. Сбалансированный процент стали.	
Раздел 3.	- Расчет тавровых балок. Конструкция тавровых балок. Расчет	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Расчет и расчет балок (одинарная и двойная арматура, тавровые балки, неразрезные балки)	тавровых балок на отрицательные моменты. Г-образные балки. Коэффициенты нагрузки. Конструкция прямоугольных балок. Прочие соображения относительно балок. Определение площади стали при заданных размерах балки.	
Раздел 4. Предельные состояния конструкций по эксплуатационной пригодности (прогиб балок)	Важность отклонений. Контроль отклонений. Расчет прогибов. Прогибы балок. Виды трещин. Контроль изгибных трещин. Положения кодов АСІ о трещинах. Разные виды трещин.	ЛК, СЗ
Раздел 5. Расчет на сдвиг и кручение	Касательные напряжения в бетонных балках. Прочность бетона на сдвиг. Прочность на сдвиг элементов, подвергающихся действию осевых сил. Торсионное армирование. Крутящие моменты, которые необходимо учитывать при проектировании. Крутящий момент. Напряжения кручения. Конструкция торсионной арматуры. Дополнительные требования АСІ.	ЛК, СЗ
Раздел 6. Сцепление, длина зоны анкеровки.	Длина зоны анкеровки для сварной сетки на растяжение. Длина зоны анкеровки для сжатых стержней. Критические секции для длины зоны анкеровки. Влияние комбинированного сдвига и момента на длину зоны анкеровки. Влияние формы диаграммы момента на длину зоны анкеровки	ЛК, СЗ
Раздел 7. Колонны. Расчет коротких колонн, подверженных осевой нагрузке и изгибу. Тонкие колонны.	Типы колонн. Осевая грузоподъемность колонн. Требования норм для монолитных колонн. Выход из строя обвязочных и спиральных столбов. Расчет осевой нагрузки колонн. Формулы норм. Замечания по экономичной конструкции колонны. Осевая нагрузка и изгиб. Эффекты гибкости. Гибкие колонны в свободных и несвободных рамах. АСІ нормы обработки эффектов гибкости. Увеличение моментов колонн в свободных и несвободных рамах.	ЛК, СЗ
Раздел 8. Фундаменты	Проектирование фундаментов стен. Обычный бетонный фундамент. Прямоугольные изолированные	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	<p>фундаменты. Комбинированные опоры. Фактическое давление грунта. Допустимые нагрузки на грунт. Проект квадратных изолированных фундаментов.</p> <p>Фундаменты, подверженные осевым нагрузкам и моментам. Передача нагрузки с колонн на фундаменты.</p> <p>Фундаменты, поддерживающие колонны круглой или правильной многоугольной формы.</p>	

\* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – 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 обучающихся	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. Design of Reinforced Concrete (9th –Edition ACI 318-11 Code). 2014. Jack C. McCormac & and Russell H. Brown. Publisher: John Wiley & Sons, Inc.

*Дополнительная литература:*

1. Design Oriented Model for the Assessment of T-Shaped Beam-Column Joints in Reinforced Concrete Frames / Department of Structures for Engineering and Architecture, University of Naples "Federico II", 80125 Napoli, Italy. / Antonio Bossio [и др.]. // Buildings. 2016. №7.4. ISSN 2075-5309 DOI: 10.3390/buildings7040118.
2. Loulizi A. Comparison of design methods for shear in reinforced concrete beams / VT [Электронный ресурс] 2009. URL: <http://scholar.lib.vt.edu/theses/available/etd-09052009-040428/>
3. T. F. Silva, J. C. Della Bella. Design of compression reinforcement in reinforced concrete membrane / Universidade de São Paulo. // Revista IBRACON de Estruturas e Materiais. №5.6. С. 820-847. ISSN 1983-4195 DOI: 10.1590/S1983-419520120006000070.
4. Brooks, John P. Reinforced concrete :. mechanics and elementary design / by John P. Brooks, 1911. 220 с. URL: <http://dlib.rsl.ru/rs101004000000/rs101004457000/rs101004457312/rs101004457312.pdf>

*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 <http://lib.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](http://www.studentlibrary.ru)
  - ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
2. Базы данных и поисковые системы:
  - электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
  - поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
  - поисковая система Google <https://www.google.ru/>
  - реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Structural Design in Reinforced Concrete / Проектирование железобетонных конструкций»

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Structural Design in Reinforced Concrete / Проектирование железобетонных конструкций» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

**Разработчики:**

директор департамента строительства  
должность, БУП

подпись



М.И. Рынковская  
Фамилия И.О.

ассистент департамента строительства  
должность, БУП

подпись



Т. Гебре  
Фамилия И.О.

**Руководитель БУП**

директор департамента строительства  
Наименование БУП

подпись



М.И. Рынковская  
Фамилия И.О.

**Руководитель ОП**

директор департамента строительства  
Наименование БУП

подпись



М.И. Рынковская  
Фамилия И.О.