

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 23.05.2024 14:42:42  
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**

## **ИНЖЕНЕРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ**

(наименование дисциплины/модуля)

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

### **08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

### **СТРОИТЕЛЬСТВО**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2024 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Инженерные сооружения» входит в программу бакалавриата «Строительство» по направлению 08.03.01 «Строительство» и изучается в 8 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Вечерне-заочное отделение инженерной академии. Дисциплина состоит из 13 разделов и 0 тем и направлена на изучение принципов рационального проектирования с учетом требований изготовления, монтажа, эксплуатационной надежности на основе технико-экономического анализа; основ проектирования конструкций инженерных сооружений (в виде оболочек и в виде структур);

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 «Инженерные сооружения» 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)
ПК-12	Анализ проектной документации и результатов инженерных изысканий	ПК-12.3 Знание нормативных правовых актов РФ, нормативно-технических документов и правил, относящихся к сфере регулирования оценки качества и экспертизы проектной документации;
ПК-2	Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	ПК-2.2 Выполняет моделирование и расчетный анализ для обоснования принятых проектных решений; ПК-2.3 Разрабатывает и оформляет проектные решения зданий и сооружений; ПК-2.4 Способен выполнять согласование и представление проектной продукции заказчику;
ПК-3	Организация подготовительного процесса разработки документации, необходимой для выполнения строительно-монтажных работ	ПК-3.1 Способен взаимодействовать с работниками-проектировщиками и службами технического заказчика для составления задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); ПК-3.2 Готовит информацию для составления задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); ПК-3.3 Способен планировать выполнение проектных работ и осуществлять подготовку информации для составления договора на выполнение проектных работ для объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Инженерные сооружения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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 «Инженерные сооружения».

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-12	Анализ проектной документации и результатов инженерных изысканий	<p>Проектная практика;  <i>Эксплуатация объектов ЖКХ**</i>;  <i>Строительство автодорог и аэродромов**</i>;  <i>Спецкурс железобетонных конструкций**</i>;                      Основы организации и управления в строительстве;                      Гидротехнические сооружения;                      Инженерные системы зданий и сооружений;                      Металлические конструкции;                      Технологические процессы в строительстве;                      Железобетонные и каменные конструкции;                      Геотехника;                      Проектирование зданий;                      Инженерное обеспечение строительства;</p>	
ПК-2	Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	<p>Изыскательская практика (геодезическая);                      Технологическая практика;                      Проектная практика;                      Исполнительская практика;                      Инженерное обеспечение строительства;                      Геотехника;  <i>Structural Design in Steel Structures (Special Course)**</i>;                      Цифровое моделирование в строительстве;                      Строительная физика;                      Проектирование зданий;                      Инженерная гидравлика;                      Строительная механика;                      Железобетонные и каменные конструкции;                      Технологические процессы в строительстве;                      Металлические конструкции;                      Инженерные системы зданий и сооружений;                      Гидротехнические сооружения;                      Основы организации и управления в строительстве;  <i>Спецкурс железобетонных конструкций**</i>;  <i>Строительство автодорог и аэродромов**</i>;</p>	

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		<p><i>Инженерная гидрология**;</i>  <i>Компьютерное моделирование конструктивных систем**;</i>  <i>Гидравлика сооружений**;</i>  <i>Динамика сооружений**;</i>  Надежность строительных конструкций и сооружений;  <i>Основы вероятностных методов и теории надежности в строительстве**;</i>  <i>Data-driven технологии проектирования**;</i>  <i>BIM технологии в проектировании зданий**;</i>  <i>Fundamentals of numerical methods**;</i>  <i>Structural Design in Reinforced Concrete Structures (Special Course)**;</i>  Строительные материалы;</p>	
ПК-3	<p>Организация подготовительного процесса разработки документации, необходимой для выполнения строительно-монтажных работ</p>	<p>Основы военной подготовки.  Безопасность жизнедеятельности;  Основы экоустойчивого строительства;  Инженерное обеспечение строительства;  Строительная физика;  Проектирование зданий;  Строительные материалы;  Инженерная гидравлика;  Геотехника;  Железобетонные и каменные конструкции;  Технологические процессы в строительстве;  Металлические конструкции;  Инженерные системы зданий и сооружений;  Гидротехнические сооружения;  Основы организации и управления в строительстве;  <i>Спецкурс железобетонных конструкций**;</i>  <i>Строительство автодорог и аэродромов**;</i>  <i>Инженерная гидрология**;</i>  <i>Эксплуатация объектов ЖКХ**;</i>  <i>Динамика сооружений**;</i>  <i>Structural Design in Steel Structures (Special Course)**;</i>  <i>Structural Design in Reinforced Concrete Structures (Special Course)**;</i>  Строительная механика;  <i>Компьютерное моделирование конструктивных систем**;</i>  <i>Гидравлика сооружений**;</i>  Цифровое моделирование в строительстве;</p>	

<b>Шифр</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Предшествующие дисциплины/модули, практики*</b>	<b>Последующие дисциплины/модули, практики*</b>
		Изыскательская практика (геодезическая); Ознакомительная практика (строительная); Технологическая практика; Исполнительская практика; Проектная практика;	

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

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

Общая трудоемкость дисциплины «Инженерные сооружения» составляет «3» зачетные единицы.

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)
			8
Контактная работа, ак.ч.	42		42
Лекции (ЛК)	14		14
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	28		28
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	57		57
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	9		9
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Общая трудоемкость дисциплины «Инженерные сооружения» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очно-заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			9
Контактная работа, ак.ч.	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	72		72
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	0		0
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Методы расчета строительных конструкций: по допускаемым напряжениям; по разрушающим усилиям; предельным состояниям. Классификация пространственных конструкций и инженерных сооружений.			
Раздел 2	Уравнения поверхностей оболочек вращения и переноса. Характеристики оболочек. Параметры Монжа. Гауссова кривизна.			
Раздел 3	Напряженно-деформированное состояние оболочек (моментное и безмоментное). Дифференциальные уравнения безмоментного напряженно-деформированного состояния (БНДС).			
Раздел 4	Расчет и конструирование пологой оболочки положительной Гауссовой кривизны (эллиптического параболоида).			
Раздел 5	Расчет и конструирование оболочки отрицательной Гауссовой кривизны (гиперболического параболоида).			
Раздел 6	Расчет и конструирование цилиндрических оболочек и складок			
Раздел 7	Расчет и конструирование структур.			
Раздел 8	Расчет и конструирование висячих покрытий			
Раздел 9	Расчет и конструирование пневматических			

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
	конструкций.			
Раздел 10	Расчет и конструирование листовых металлических конструкций (резервуаров, газгольдеров, трубопроводов, силосов, бункеров).			
Раздел 11	Расчет и конструирование градирен, дымовых труб, башен, вышек.			
Раздел 12	Механика разрушения. Параметры механики разрушения. Линейная и нелинейная механика разрушения. Модели трещин. Критерии разрушения.			
Раздел 13	Расчет инженерных сооружений методами механики разрушения. Перспективы развития механики разрушения.			

\* - 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	

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	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. Нехаев Г. А. Проектирование и расчет стальных цилиндрических резервуаров и газгольдеров низкого давления. Издательство АСВ, 2005, 216с. ISBN: 5-93093-366-9.

Режим доступа: <http://www.zodchii.ws/books/info-1110.html>

2. Зайцев Ю.В., Окольников Г.Э., Доркин В. В. Механика разрушения для строителей. Учебное пособие. 2-е изд., испр. доп.– М.: ИНФРА-М, 2016, 216с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1018932>

### Дополнительная литература:

1. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* // Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП». 2011. – 80 с.

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 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003// Минрегион России. – М.: ФАУ «ФЦС», 2012. – 156 с.

4. СП 15.13330.2011. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81\*// Госстрой России. – М.: ФАУ «ФЦС». 2011. – 74 с.

5. СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры // ГУП «НИИЖБ» - М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 53 с.

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

7. СП 52-103-2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий //ГУП «НИИЖБ» - М.: ФГУП ЦПП, 2007. – 17 с.

8. СП 52-104-2006. Сталефибробетонные конструкции // ГУП «НИИЖБ» - М.: ФГУП ЦПП, 2007. – 56 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

<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 «Троицкий мост»

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.elsevier.com/locate/0167-6369>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Инженерные сооружения».

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

## **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 «Инженерные сооружения» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Окольникова Галина

Эриковна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Доцент

*Должность БУП*

*Подпись*

Соловьёва Анна

Викторовна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Рынковская Марина

Игоревна

*Фамилия И.О.*