

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

Инженерная академия

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Инженерные сооружения

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация): без профиля

Москва, 2020

1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины Инженерные сооружения 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.

Основными **задачами** дисциплины являются:

- различные виды напряженно-деформированного состояния НДС, возникающие в конструкциях специальных инженерных сооружений (безмоментные БНДС и моментные МНДС напряженно-деформированные состояния);
- безмоментная и моментная теория расчета оболочек;
- основы проектирования конструкций инженерных сооружений (в виде оболочек и в виде структур);
- основы инженерной дисциплины механики разрушения (механики развития магистральных трещин);
- расчет инженерных сооружений методами механики разрушения; выработка понимания работы элементов конструкций специальных сооружений;
- знание принципов рационального проектирования с учетом требований изготовления, монтажа, эксплуатационной надежности на основе технико-экономического анализа;
- формирование навыков конструирования и расчета для решения конкретных инженерных задач с использованием норм проектирования, стандартов, справочников, средств автоматизированного проектирования.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инженерные сооружения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 ОП ВО учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
1	ПК-7 Оформление и выполнение раздела проектной документации на строительные конструкции для	Инженерная гидравлика; Строительные материалы; Строительная механика; Железобетонные конструкции;	Спецкурс металлических конструкций; Спецкурс металлических конструкций (на англ. яз.); Преддипломная практика;

	зданий и сооружений на различных стадиях разработки	Металлические конструкции ; Основы численных методов; Основы численных методов (на англ. языке); Конструкции из дерева и композитных материалов; Проектирование мостов (часть 1); Спецкурс железобетонных конструкций; Технологическая практика; Исполнительская практика	Выпускная квалификационная работа
2	ПК-2 Организация производства строительных работ на объекте капитального строительства	Основы экоустойчивого строительства; Технологические процессы в строительстве; Технологии возведения зданий и сооружений; Технологическая практика	Основы организации и управления в строительстве; Преддипломная практика; Выпускная квалификационная работа

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

Дисциплина Инженерные сооружения направлена на формирование у обучающихся следующих компетенции:

- Организация производства строительных работ на объекте капитального строительства (ПК-2);
- Оформление и выполнение раздела проектной документации на строительные конструкции для зданий и сооружений на различных стадиях разработки (ПК-7);

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
<p><i>Организация производства строительных работ на объекте капитального строительства (ПК-2)</i></p> <p><i>Оформление и выполнение раздела проектной документации на строительные конструкции для зданий и сооружений на различных стадиях разработки (ПК-7)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - знать нормативную базу для проектирования специальных сооружений; - знать особенности обеспечения долговечности и пожарной безопасности; - знать особенности эксплуатации 	<ul style="list-style-type: none"> - использовать информационные технологии при выполнении организационных работ при ведении авторского надзора при изготовлении, возведении, вводе в эксплуатацию специальных сооружений 	<ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками использования основной нормативной и технической документации по проектированию специальных сооружений; - владеть навыками использования основных программных комплексов по проектированию специальных сооружений
	<ul style="list-style-type: none"> - знать состав документов для ведения технической экспертизы проектов специальных сооружений 	<ul style="list-style-type: none"> - использовать информационные технологии при ведении технической экспертизы 	<ul style="list-style-type: none"> - понимание процедуры ведения технической экспертизы проектов специальных сооружений различного назначения
	<ul style="list-style-type: none"> - знать последовательность выполнения авторского надзора при изготовлении, монтаже и вводе в эксплуатацию специальных сооружений различного назначения 	<ul style="list-style-type: none"> - проектировать основные типы специальных сооружений; - использовать компьютерное моделирование при проектировании специальных сооружений; 	<ul style="list-style-type: none"> - способности организовать работы по осуществлению авторского надзора

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Инженерные сооружения» составляет 4 зачетных единицы.

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Модули			
		14			
Аудиторные занятия (всего)	48	48			
в том числе:					
<i>Лекции (ЛК)</i>	16	16			
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	32	32			
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	0	0			
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	78	78			
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18	18			
<i>Курсовая работа/проект, зач.ед.</i>					
Общая трудоемкость дисциплины	час.	144	144		
	зач.ед.	4	4		

для очно-заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		8			
Аудиторные занятия (всего)	51	51			
в том числе:					
<i>Лекции (ЛК)</i>	17	17			
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	34	34			
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	0	0			
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	75	75			
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18	18			
<i>Курсовая работа/проект, зач.ед.</i>					
Общая трудоемкость дисциплины	час.	144	144		
	зач.ед.	4	4		

для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		9	10		
Аудиторные занятия (всего)	16	16	0		

В том числе:						
Лекции (ЛК)		6	6	0		
Практические занятия (ПЗ)		10	10	0		
Лабораторные работы (ЛР)		0	0	0		
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.		120	88	32		
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.		8	4	4		
Курсовая работа/проект, зач.ед.						
Общая трудоемкость дисциплины	час.	144	108	36		
	зач.ед.	4	3	1		

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	Методы расчета строительных конструкций: по допускаемым напряжениям; по разрушающим усилиям; предельным состояниям. Классификация пространственных конструкций и инженерных сооружений.	2	3		7	12
2	Уравнения поверхностей оболочек вращения и переноса. Характеристики оболочек. Параметры Монжа. Гауссова кривизна.	1	3		5	9
3	Напряженно-деформированное состояние оболочек (моментное и безмоментное). Дифференциальные уравнения безмоментного напряженно-деформированного состояния (БНДС).	1	2		5	8
4	Расчет и конструирование пологой оболочки положительной Гауссовой кривизны (эллиптического параболоида).	1	2		5	8
5	Расчет и конструирование оболочки отрицательной Гауссовой кривизны (гиперболического параболоида).	1	3		5	9
6	Расчет и конструирование цилиндрических оболочек и складок	1	2		5	8
7	Расчет и конструирование куполов.	1	2		5	8
8	Расчет и конструирование структур.	1	3		5	9
9	Расчет и конструирование висячих покрытий	1	3		5	9
10	Расчет и конструирование пневматических конструкций.	1	2		6	9

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лекц.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
11	Расчет и конструирование листовых металлических конструкций (резервуаров, газгольдеров, трубопроводов, силосов, бункеров).	2	2			4
12	Расчет и конструирование градирен, дымовых труб, башен, вышек.	1	2		6	9
13	Механика разрушения. Параметры механики разрушения. Линейная и нелинейная механика разрушения. Модели трещин. Критерии разрушения.	1	3		7	11
14	Расчет инженерных сооружений методами механики разрушения. Перспективы развития механики разрушения.	1	2		6	9
		16	34		40	108
	Зачет	-	-	-	18	18

для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лекц.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
1	Методы расчета строительных конструкций: по допускаемым напряжениям; по разрушающим усилиям; предельным состояниям. Классификация пространственных конструкций и инженерных сооружений.	2	3		7	12
2	Уравнения поверхностей оболочек вращения и переноса. Характеристики оболочек. Параметры Монжа. Гауссова кривизна.	1	3		5	9
3	Напряженно-деформированное состояние оболочек (моментное и безмоментное). Дифференциальные уравнения безмоментного напряженно-деформированного состояния (БНДС).	1	2		5	8
4	Расчет и конструирование пологой оболочки положительной Гауссовой кривизны (эллиптического параболоида).	1	2		5	8
5	Расчет и конструирование оболочки отрицательной Гауссовой кривизны (гиперболического параболоида).	1	3		5	9
6	Расчет и конструирование цилиндрических оболочек и складок	1	2		5	8
7	Расчет и конструирование куполов.	1	2		5	8
8	Расчет и конструирование структур.	1	3		5	9
9	Расчет и конструирование висячих покрытий	1	3		5	9
10	Расчет и конструирование пневматических конструкций.	1	2		6	9
11	Расчет и конструирование листовых металлических конструкций (резервуаров, газгольдеров, трубопроводов, силосов, бункеров).	2	2			4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лекц.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
12	Расчет и конструирование градирен, дымовых труб, башен, вышек.	1	2		6	9
13	Механика разрушения. Параметры механики разрушения. Линейная и нелинейная механика разрушения. Модели трещин. Критерии разрушения.	1	3		7	11
14	Расчет инженерных сооружений методами механики разрушения. Перспективы развития механики разрушения.	1	2		6	9
		16	34		40	108
	Зачет	-	-	-	18	18

для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лекц.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
1	Методы расчета строительных конструкций: по допускаемым напряжениям; по разрушающим усилиям; предельным состояниям. Классификация пространственных конструкций и инженерных сооружений.	2	3		7	12
2	Уравнения поверхностей оболочек вращения и переноса. Характеристики оболочек. Параметры Монжа. Гауссова кривизна.	1	3		5	9
3	Напряженно-деформированное состояние оболочек (моментное и безмоментное). Дифференциальные уравнения безмоментного напряженно-деформированного состояния (БНДС).	1	2		5	8
4	Расчет и конструирование пологой оболочки положительной Гауссовой кривизны (эллиптического параболоида).	1	2		5	8
5	Расчет и конструирование оболочки отрицательной Гауссовой кривизны (гиперболического параболоида).	1	3		5	9
6	Расчет и конструирование цилиндрических оболочек и складок	1	2		5	8
7	Расчет и конструирование куполов.	1	2		5	8
8	Расчет и конструирование структур.	1	3		5	9
9	Расчет и конструирование висячих покрытий	1	3		5	9
10	Расчет и конструирование пневматических конструкций.	1	2		6	9

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лекц.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
11	Расчет и конструирование листовых металлических конструкций (резервуаров, газгольдеров, трубопроводов, силосов, бункеров).	2	2			4
12	Расчет и конструирование градирен, дымовых труб, башен, вышек.	1	2		6	9
13	Механика разрушения. Параметры механики разрушения. Линейная и нелинейная механика разрушения. Модели трещин. Критерии разрушения.	1	3		7	11
14	Расчет инженерных сооружений методами механики разрушения. Перспективы развития механики разрушения.	1	2		6	9
		16	34		40	108
	Зачет	-	-	-	18	18

6. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине Инженерные сооружения проводится по следующим видам учебной работы: лекции, практические занятия.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 08.03.01 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 специальных инженерных сооружений и строительных конструкций, имеющих пространственную схему работы (пространственных конструкций). Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, работа со специализированным программным обеспечением на практических занятиях и т.п., так и интерактивные методы – групповая работа, анализ конкретных ситуаций, деловая игра и т.п.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации, а также при выполнении практических заданий в подгруппе, 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.

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) по дисциплине.

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.

Периодические издания:

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

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- ЭБС Znanium.com <http://znanium.com/>

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

2. Сайты министерств, ведомств, служб, производственных предприятий и компаний, деятельность которых является профильной для данной дисциплины:

-

3. 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/>

Программное обеспечение:

1. Специализированное программное обеспечение проведения лекционных и практических занятий, самостоятельной работы студентов:

«Использование специализированного программного обеспечения при изучении дисциплины не предусмотрено».

Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся и изучения дисциплины (также размещены в ТУИС РУДН в соответствующем разделе дисциплины):

1. Курс лекций по дисциплине Инженерные сооружения (приложение 2).

2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Инженерные сооружения (приложение 3).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 5 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
-----------------------------------------------------------	-----------------


Лекционная аудитория № 357 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 № 357 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 лабораторных работ (лаборатория) лабораторные работы учебным планом не предусмотрены	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3
Учебно-методический кабинет для самостоятельной, научно-исследовательской работы обучающихся и курсового проектирования № 357, 352 Комплект специализированной мебели; технические средства: мультимедиа-проектор Toshiba TLP XC3000, рабочие станции Pirit Codex 1226, сканер Epson 10V , принтер Xerox 312, плоттер HP DesignJet 130+ NR (A1), компьютеры Optima -10шт., монитор 19" NEC-1 шт., мониторы Wiev Sonic-10 шт., интерактивная доска, меловая доска.	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3

9. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Инженерные сооружения 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.

Разработчики:

доцент		Г.Э. Окольникова
должность	подпись	инициалы, фамилия
_____	_____	_____
должность	подпись	инициалы, фамилия
_____	_____	_____
должность	подпись	инициалы, фамилия

Руководитель кафедры/департамента

	В.В. Галишникова
подпись	инициалы, фамилия