

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

22 января 2021 г.



Кафедра «Водные пути, порты и гидротехнические сооружения»  
Академии водного транспорта

Автор Сахненко Маргарита Александровна, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Сейсмические воздействия**

Направление подготовки:	08.03.01 – Строительство
Профиль:	Гидротехническое строительство
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 5 21 января 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">А.Б. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 1 19 января 2021 г. И.о. заведующего кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">М.А. Сахненко</p>
--	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 1054812  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Сахненко Маргарита Александровна  
Дата: 19.01.2021

Москва 2021 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

формирование знаний о природных явлениях планеты, умений использовать знания в проектировании и строительстве в сейсмически опасных и подверженных динамическим воздействиям районах, навыков использования технологий современных и инновационных для строительства в сейсмически опасных районах

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Сейсмические воздействия" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Основы гидротехнического строительства:**

Знания: Сбор исходных данных, необходимых для разработки проектной документации объекта водного транспорта.

Умения: Проведение анализа конструкторской документации и обоснование предварительных инженерно-технических, технологических, конструктивных и иных решений по проектируемому объекту водного транспорта.

Навыки: Подготовка инженерно-технических, технологических, конструктивных и иных решений гидротехнических сооружений и их комплексов транспортного назначения с увязкой проектных решений с проектными решениями по другим разделам проекта.

#### **2.1.2. Основы технологии в строительстве:**

Знания: основные объекты профессиональной деятельности, особенности выполнения строительно-монтажных и ремонтных работ, требования технической эксплуатации зданий и сооружений, требования технической и экономической эффективности производственных подразделений, методы доводки и освоения технологических процессов строительного производства, основные документы по контролю качества технологических процессов в строительстве, виды технической документации и установленные формы отчетности.

Умения: выбирать эффективные методы проектирования строительных объектов, применять современные технические средства при производстве строительных работ, обеспечивать надёжность и безопасность объектов жилищно-коммунального хозяйства, выполнять анализ экономической эффективности использовать технологию строительного производства при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений, применять документы при оценке качества технологических процессов, заполнять установленные формы отчётности.

Навыки: навыками в определении эффективных и экономичных методов выполнения работ, навыками в применении современных технических средств при выполнении строительных работ, навыками обеспечения технической эксплуатации зданий и сооружений, навыками оценки эффективности работы производственного подразделения, навыками в выборе способов и методов доводки и освоения технологических процессов, навыками в разработке и составлении технической документации.

#### **2.1.3. Строительная механика:**

Знания: Сбор исходных данных, необходимых для разработки проектной документации объекта водного транспорта.

Умения: Составление расчетных схем и выполнение расчетов гидротехнических сооружений для подготовки вариантов проектируемого объекта водного транспорта и их сравнительный анализ.

Навыки: Подготовка инженерно-технических, технологических, конструктивных и иных решений гидротехнических сооружений и их комплексов транспортного назначения с увязкой проектных решений с проектными решениями по другим разделам проекта.

## **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

### **2.2.1. Оградительные и берегозащитные сооружения**

Знания: основные принципы расчета сейсмических воздействий на прочность и устойчивость сооружений

Умения: проводить расчет и прогноз работы защитных сооружений при динамических воздействиях

Навыки: навыками проведения расчетов оградительных и берегоукрепительных сооружений в сейсмических условиях

### **2.2.2. Строительные конструкции в гидротехнике**

Знания: - принципы расчета и конструирования;

Умения: конструировать строительные конструкции работающие в сейсмических условиях

Навыки: знаниями расчета конструкций, их соединения, конструирования в сейсмических условиях

**2.2.3. Техническая эксплуатация и обследование гидротехнических сооружений и сооружений береговой инфраструктуры**

Знания: принципы расчета и проектирования основных типов водоподпорных, водопроводящих и регуляционных гидросооружений;

Умения: выбирать тип сооружений в зависимости от геологических, гидрологических, климатических и других условий района строительства.

Навыки: Навыками использования исходных данных изысканий при проектировании, ремонте и строительстве гидротехнических сооружений

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКС- 2 Способен осуществлять проектирование гидротехнических сооружений и сооружений береговой инфраструктуры водного транспорта;	<p>Знать и понимать: принципы расчета и проектирования гидросооружений с применением данных инженерных изысканий и сейсмологических наблюдений.</p> <p>Уметь: Составлять проектно-изыскательскую документацию при проектировании и строительстве сооружений с учетом сейсмических воздействий.</p> <p>Владеть: навыками проектирования и методиками строительства объектов в сейсмически опасных районах.</p>
2	ПКС- 4 Способен организовать и проводить контроль технической эксплуатации, качества ремонта, реконструкции и модернизации гидротехнических сооружений водного транспорта.	<p>Знать и понимать: Основные положения и задачи строительного производства, виды и особенности основных строительных процессов при возведении зданий, сооружений и их оборудования, технологии их выполнения, включая методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования и стадии реализации, специальные средства и методы обеспечения качества строительства, охраны труда, выполнения работ в экстремальных условиях</p> <p>Уметь: Проектировать, возводить и поддерживать в надлежащем состоянии сейсмостойкие объекты на базе инженерных изысканий.</p> <p>Владеть: методами проведения инженерных изысканий; технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием .</p>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	62	62,15
Аудиторные занятия (всего):	62	62
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	46	46
Самостоятельная работа (всего)	10	10
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ТК	ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачет	Зачет

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Тема 1 Введение. Основные сведения о землетрясениях. Некоторые современные сведения о строении Земли. Причины возникновения землетрясений. Основные понятия сейсмологии. Сейсмические волны. Распространение и отражение.	3				6	9	Зачет
2	6	Тема 2 Основы теории сейсмостойкости. Краткий очерк развития теории сейсмостойкости. Расчетные схемы зданий и сооружений. Дифференциальные уравнения движения линейного осциллятора. Определение сейсмических сил при различных законах движения основания. Нормативный метод расчета линейного осциллятора на сейсмическое воздействие. Определение сейсмических нагрузок для систем со многими степенями свободы. Определение внутренних усилий. Расчет на воздействие	6		10		1	17	Зачет

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР		Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		акселерограмм.							
3	6	Тема 3 Расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия. Применение метода конечных элементов для расчета сооружений на сейсмичность Нормативный расчет. Определение собственных частот и собственных форм колебаний. Определение сейсмических нагрузок и внутренних усилий. Определение расчетных значений внутренних усилий. Общие положения метода. Основы метода конечных элементов. Свободные колебания. Расчет сооружений на сейсмические воздействия с помощью программного комплекса "RADIUS".	4		24		2	30	Зачет
4	6	Тема 4 Сейсмический анализ. Исследование сейсмостойкости. Экспериментальная проверка сейсмостойкости. Сейсмический анализ. Исследование сейсмостойкости. Сопутствующие испытания. Виброконтроль.	3		12		1	16	Зачет
5		Всего:	16		46		10	72	





#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 46 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	Тема: Основы теории сейсмостойкости.	Определение сейсмических сил при различных законах движения основания.	10
2	6	Тема: Расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия. Применение метода конечных элементов для расчета сооружений на сейсмичность	Нормативный расчет бетонной плотины на сейсмостойкость.	12
3	6	Тема: Расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия. Применение метода конечных элементов для расчета сооружений на сейсмичность	Расчет причальной конструкции типа больверк на сейсмические нагрузки.	12
4	6	Тема: Сейсмический анализ. Исследование сейсмостойкости. Экспериментальная проверка сейсмостойкости.	Сейсмический анализ гидротехнического сооружения на сейсмостойкость	12
ВСЕГО:				46/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционно-семинарские технологии. расчетно-графические задания, дискуссионные темы  
Преподавание дисциплины «Сейсмическое воздействие » осуществляется в виде лекционных, практических.

Лекции проводятся в традиционной организационной форме по типу управления познавательной деятельностью и являются как традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративными), так и с использованием интерактивных мультимедийных технологий.

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературой, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов.

Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и закономерности. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Самостоятельная работа обучающихся организована с использованием традиционных видов работы и диалоговых технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала, отработка отдельных тем по учебным пособиям. К диалоговым технологиям относится отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к текущему и промежуточному контролю, консультации в режиме реального времени по практическим работам, специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (проведение исследований, систематизации информации при проведении эксперимента) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путем применения таких организационных форм, как устный опрос, зачет.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	Тема 1: Введение. Основные сведения о землетрясениях.	Антисейсмические конструктивные мероприятия и указания по строительству. [6]; [10]; [1]; [8]	1
2	6	Тема 1: Введение. Основные сведения о землетрясениях.	Мероприятия по защите и предотвращению аварий и катастроф связанных с землетрясениями [10]; [9]; [6]	5
3	6	Тема 2: Основы теории сейсмостойкости.	Определение сейсмических нагрузок [10]; [6]; [2]; [8]	1
4	6	Тема 3: Расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия. Применение метода конечных элементов для расчета сооружений на сейсмичность	Определение бокового давления грунта на стенку [6]; [4]; [1]	1
5	6	Тема 3: Расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия. Применение метода конечных элементов для расчета сооружений на сейсмичность	Расчет общей устойчивости больверка по круглоцилиндрическим поверхностям вращения на сейсмическое воздействие [7]; [6]; [8]	1
6	6	Тема 4: Сейсмический анализ. Исследование сейсмостойкости. Экспериментальная проверка сейсмостойкости.	Заключение о сейсмостойкости сооружения. [5]; [6]; [9]; [7]	1
ВСЕГО:				10

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Сейсмостойкость зданий и транспортных сооружений.	Гаскин В. В.	Иркутск.: ИрГУПС, 2005 библиотека	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4
2	Основы теории сейсмостойкости и сейсмостойкого строительства зданий и сооружений.	Уздин А. М., Сандович Т. А., Аль-Насер-Мохомад Самих Амин	С.-Петербург: ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева, 1993 библиотека	Тема 1, Тема 2, Тема 4
3	Гидротехнические сооружения	Нестеров М.В.	М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание., 2015 ЭБС <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>	Тема 1, Тема 2, Тема 4

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Решение задач динамики и устойчивости методом конечных элементов.	Иванов Б.Э., Игнатова Е.В., Сеницын С.Б.	М.: МИСИ, 1999 библиотека	Тема 3, Тема 4
5	4. Основы теории сейсмостойкости зданий и сооружений.	Завриев К. С. и др.	М.: Стройиздат, , 1970 библиотека	Тема 2, Тема 3, Тема 4
6	Основы проектирования зданий в сейсмических районах	под ред. И. Л. Корчинского,	1961 библиотека	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4
7	РД 31.3.06-2000 – Руководство по учету сейсмических воздействий при проектировании морских гидротехнических сооружений типа «Болверк».-		М.:Минтранс , 2001 библиотека	Тема 3, Тема 4
8	Система расчета строительных конструкций RADIUS.	Сеницын С.Б., Фролов А.А	Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. № 3, 2000., 2000	Тема 1, Тема 2, Тема 3
9	СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах		М.: Минстрой ЖКХ РФ, 2014	Тема 1, Тема 4
10	Защита и безопасность в чрезвычайных ситуациях	Жуков В.И., Горбунова Л.Н.	М.: НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: Сиб. федер. ун-т., 2013 ЭБС <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>	Тема 1, Тема 2, Тема 3

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

- 1 Министерство транспорта РФ [www.mintrans.ru](http://www.mintrans.ru)
- 2 Электронная библиотека ГУМРФ им. адмирала С. О. Макарова" ([library.gumrf.ru](http://library.gumrf.ru))
- 3 ЭБС: Юрайт [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) 4 ЭБС: ZNANIUM.COM (Раздел технической литературы) <http://znanium.com>

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Электронная библиотека <http://znanium.com>  
программное обеспечение текстового редактора, графического редактора  
Гарант. ру - Информационно-правовой портал [www.garant.ru](http://www.garant.ru)  
Информационно-справочная база ГОСТы, СНиП, РД, СанПиН, ППБ, инструкции и др. технормативы Госстандарта [www. GOSTRF.com](http://www.GOSTRF.com)  
Открытая база ГОСТов [www.StandartGost.ru](http://www.StandartGost.ru)  
РОССТАНДАРТ [www.gost.ru](http://www.gost.ru).

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Учебный кабинет для занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска)  
Мультимедийный класс для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска), Рабочие места в составе:  
проектор BenqPD 6037450007, ноутбук ACER,  
рабочие места – 1 шт.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний, рассматриваются различные методики и теории применяемые в российской и зарубежной науке.

Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета).

В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, зачету, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем

вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение. Быть готовым к защите работ выполненных на практических занятиях.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, зачету, выполнение домашних практических заданий (рефератов, расчетно-графических заданий/работ, контрольных работ оформление отчетов по практическим заданиям