

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

Сейсмостойкость сооружений

Специальность: 08.05.01 – Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности

Квалификация выпускника: Инженер-строитель

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2016

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 5 21 января 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии  А.Б. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 1 19 января 2021 г. И.о. заведующего кафедрой  М.А. Сахненко
--	---

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

Целью освоения дисциплины "Сейсмостойкость сооружений" - формирование компетенций, знаний, умений, навыков в области проведения расчетов связанных с проектными решениями при выборе типов и видов конструкций сооружений с учетом выбора строительных материалов и конструктивных элементов, для проектирования сооружений в сейсмически опасных районах требуется знание методов и способов проведения изысканий (геодезия, гидрология, геология) и обладание способностью аналитической обработки результатов изысканий, применение нормативно правовой литературы.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Сейсмостойкость сооружений" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

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

2.1.1. Динамика и устойчивость сооружений:

Знания: основные понятия, терминологию, принципы и методы расчета устойчивости сооружений, прочности, деформативности при динамических нагрузках

Умения: составлять расчетную схему для инженерных конструкций и их элементов при выполнении динамических расчетов и расчетов на устойчивость

Навыки: практическими приемами и методами расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость

2.1.2. Механика грунтов, основания и фундаменты сооружений:

Знания: основные законы, описывающие проблемы механики грунтов, основания и фундаментов.

Умения: определять основные расчетные параметры грунтов оснований сооружений.

Навыки: навыками инженерных расчетов оснований и фундаментов при воздействии различных факторов.

2.1.3. Основы расчета динамических нагрузок:

Знания: основные законы динамики для построения математических моделей конструкций, механизмов и систем

Умения: связывать воедино инженерную постановку задачи, строить математические модели объектов, проводить расчеты и оценки динамических характеристик, сравнивать варианты, находить рациональные и оптимальные решения, использовать математические методы в технических приложениях

Навыки: навыками учета физических явлений и построения математических моделей, методами решения дифференциальных уравнений, навыками векторно-матричного представления уравнений и получения результатов, использования программных приложений для численных расчетов динамических характеристик механической системы

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Гидроэнергетические сооружения

Знания: знать теоретические основы геодинамики литосферы земли.

Умения: Составлять проектно-изыскательскую документацию при проектировании и строительстве сооружений с учетом сейсмических воздействий. Использовать специальные средства и методы обеспечения качества строительства, охраны труда, выполнения работ в экстремальных условиях.

Навыки: проводить мероприятия по улучшению прочностных параметров и устойчивости сооружений, предупреждать возможности возникновения аварийных ситуаций

2.2.2. Эксплуатация и реконструкция оградительных сооружений

Знания: Виды и особенности основных строительных процессов при возведении зданий, сооружений в сейсмических районах.

Умения: Применять в расчетах понятия о сейсмических нагрузках, действующих на гидротехнические сооружения.

Навыки: способностью проводить инженерные изыскания в особых условиях и оценивать проектных решений

2.2.3. Эксплуатация и реконструкция судопропускных и судоподъемных сооружений

Знания: основные расчетные положения проектирования и строительства сооружений в сейсмических условиях

Умения: Составлять проектно-изыскательскую документацию при проектировании и строительстве сооружений с учетом сейсмических воздействий.

Навыки: владеть методами расчетов сооружений в особых условиях с применением математического аппарата.

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	ОПК-6 использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать и понимать: Физические аспекты явлений, вызывающих особые нагрузки и воздействия на здания и сооружения. Уметь: Применять в расчетах понятия о сейсмических нагрузках, действующих на гидротехнические сооружения. Владеть: Современной вычислительной техникой, компьютерными технологиями и способами их использования в профессиональной деятельности Методами расчетов сооружений в особых условиях с применением математического аппарата.
2	ОПК-7 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Знать и понимать: Основные положения и задачи при проектировании и строительстве сооружений в особых условиях. Виды и особенности основных строительных процессов при возведении зданий, сооружений в сейсмических районах. Уметь: Основные положения и задачи при проектировании и строительстве сооружений в особых условиях. Виды и особенности основных строительных процессов при возведении зданий, сооружений в сейсмических районах. Владеть: Навыками подготовки документации для создания системы менеджмента качества , способностью осуществлять руководство коллективом. Методиками выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования и стадии реализации проекта.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 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 9
Контактная работа	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	9	9
практические (ПЗ) и семинарские (С)	27	27
Самостоятельная работа (всего)	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

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	9	Раздел 1 Введение. Основные сведения о землетрясениях. Некоторые современные сведения о строении Земли. Причины возникновения землетрясений. Основные понятия сейсмологии.	2					2	ПК1, устный опрос
2	9	Раздел 2 Основные принципы сейсмостойкого строительства. Общее проектировании сейсмостойких сооружений. Основания и фундаменты. Особенности проектирования железобетонных конструкций. Особенности проектирования стальных конструкций.	2		7		20	29	ПК1, устный опрос, расчетная работа
3	9	Раздел 3 Расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия. Сочетание нагрузок. Методы расчета на сейсмичность. Спектральный метод. Прямой динамический метод. Особенности расчета сооружений с активной сейсмозащитой.	3		14		42	59	ПК2, устный опрос, расчетная работа
4	9	Раздел 4 Антисейсмическая защита сооружений Отечественный и зарубежный опыт сейсмозащиты	2		6		10	18	ПК2, устный опрос, реферат

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		сооружений. Сейсмоизоляция сооружений. Адаптивные системы. Демпферные системы. Упруго- фрикционные системы							
5	9	Раздел 5 дифференцированный зачет						0	ЗаО, устный опрос
6		Всего:	9		27		72	108	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 27 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 2 Основные принципы сейсмостойкого строительства.	Сейсмологический анализ площадки строительства Сейсмологический анализ площадки строительства: 1. определение сейсмичности площади изысканий; 2. детальное сейсмическое районирование с учетом локальных грунтовых условий по данным инженерных геологических изысканий; 3. оценка сейсмичности района.	7
2	9	РАЗДЕЛ 3 Расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия.	Расчет сейсмической нагрузки на подпорную стенку судоходного шлюза Расчет методом предельных состояний с учетом сейсмического воздействия в соответствии с нормами проектирования судоходных сооружений в сейсмических районах	6
3	9	РАЗДЕЛ 3 Расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия.	Расчет причальной конструкции типа больверк на сейсмические нагрузки. Расчет причальной конструкции типа больверк на сейсмические нагрузки. Производится расчет методом предельных состояний с учетом сейсмичности района в соответствии с нормами проектирования и строительства больверка в сейсмических районах	8
4	9	РАЗДЕЛ 4 Антисейсмическая защита сооружений	Антисейсмические мероприятия для защиты ГТС проводится анализ сейсмичности района. Проводится анализ результатов инструментальных наблюдений за деформациями и смещениями конструктивных элементов сооружений. Анализируется устойчивость и прочность конструкций ГТС и при необходимости разрабатываются мероприятия по увеличению прочности и устойчивости сооружения.	6
ВСЕГО:				27/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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.

Практические занятия организованы в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач), а также с использованием диалоговых технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций.

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, е. К диалоговым технологиям относится отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к текущему и промежуточному контролю, консультации по практическим заданиям и лекционному материалу, 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 (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, реферированных работ) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путем применения таких организационных форм, как устный опрос, выполнении практических заданий, дифференцированного зачета. В процессе обучения применимы электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

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	9	РАЗДЕЛ 2 Основные принципы сейсмостойкого строительства.	Определение динамических характеристик грунтов и строительных материалов. Контрольно-расчетная работа по определению динамических характеристик грунтов в районе сейсмической активности[1]; [2]; [8]; [4]; [10]	20
2	9	РАЗДЕЛ 3 Расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия.	Решение задач о свободных колебаниях системы с одной и несколькими степенями свободы Контрольно-расчетная работа по определению динамического воздействия на элементы конструкций землетрясений методами строительной механики[8]; [2]; [3]	22
3	9	РАЗДЕЛ 3 Расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия.	Определение сейсмических сил на основе линейно-спектральной методики Определение сейсмических сил на основе линейно-спектральной методики и их влияние на прочность и устойчивость сооружений[1]; [3]; [2]	10
4	9	РАЗДЕЛ 3 Расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия.	Расчет сейсмической нагрузки на бетонную плотину Расчет сейсмической нагрузки на бетонную плотину в соответствии с нормами проектирования и строительства сооружений[2]; [8]; [7]; [3]; [1]	10
5	9	РАЗДЕЛ 4 Антисейсмическая защита сооружений	Реферат Анализ сейсмических районов строительства ГТС на территории РФ. Способы антисейсмической защиты сооружений.[1]; [6]; [3]; [7]; [8]; [2]	10
ВСЕГО:				72

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	Гидротехнические сооружения	Нестеров М.В.	М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015 ЭБС http://znanium.com ISBN 978-5-16-010306-8	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5
2	Строение и физика Земли. Вводный курс	В.С. Захаров, В.Б. Смирнов	Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2018 https://znanium.com/catalog/product/1022504	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5
3	Землетрясения. Причины, последствия и обеспечение безопасности	А.Д. Потапов, И.Л. Ревелис, С.Н. Чернышев ; под ред. С.Н. Чернышева	Москва : ИНФРА-М, 2019 https://znanium.com/catalog/product/1008121	Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5
4	Строительные конструкции	Волосухин В.А., Евтушенко С.И., Меркулова Т.Н.	Ростов-на-Дону :Феникс, 2013 https://znanium.com/catalog/product/908659	
5	Природа землетрясений и вулканизма	Л.В. Тарасов.	Долгопрудный: Интеллект, 2010 https://znanium.com/catalog/product/255888	

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
6	Защита и безопасность в чрезвычайных ситуациях	Жуков В.И., Горбунова Л.Н.	М.: НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013 https://znanium.com/catalog/product/374574	Раздел 3, Раздел 4
7	РД 31.3.06-2000 – Руководство по учету сейсмических воздействий при проектировании морских гидротехнических сооружений типа «Больверк»		М.:Минтранс РФ, 2013	Раздел 3, Раздел 4
8	СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах СНиП II-7-81* (актуализированного СНиП II-7-81* "Строительство в сейсмических районах" (СП		М.: Минстрой ЖКХ РФ, 2014	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4

	14.13330.2011))			
9	Сейсмозащитные устройства: актуальные проблемы сейсмобезопасности	ред. Н. П. Абовский [и др.].	Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013 https://znanium.com/catalog/product/492779	
10	Обследование технического состояния зданий и сооружений	М.В. Яковлева, Е.А. Фролов, А.Е. Фролов, К.И. Гимадетдинов.	Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020 https://znanium.com/catalog/product/1030864	

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

Министерство транспорта РФ www.mintrans.ru

Электронная библиотека УМРФ им. адмирала . . Макарова (library.gumrf.ru)

ЭБС Юрайт www.biblio-online.ru

ЭБС ZNANIUM.COM Раздел технической литературы <http://znanium.com>

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

1. «КонсультантПлюс» Справочно-правовая система
- 2.Операционная система Microsoft Windows 10 Операционная система Полная лицензионная версия
3. Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) Офисный пакет приложений
4. 7-Zip Свободный файловый архиватор Бесплатная версия
5. Mozilla Firefox Свободный браузер Бесплатная версия
6. Adobe Acrobat Reader Программный продукт, предназначенный для просмотра электронных публикаций в формате PDF. Бесплатная версия

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

Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций.

Специализированная мебель. Наглядные пособия. Макеты сооружений. Образцы металлоконструкций

Учебная аудитория для практических занятий, лабораторных работ.

Специализированная мебель.

Рабочее место в составе:

Проектор BenQ MP522 DLP Darkchip 2, 1024x76 8200, ноутбук ACER Intel Celeron N3060.

Рабочие места – 1 шт.

Коллекция образцов строительных материалов, Коллекция образцов горных пород, Коллекция образцов строительных конструкций и деталей. Оборудование для измерений и определения физических характеристик материалов, грунтов, конструкций (гидропресс – 1 шт., весы – 1 шт., сита- 2 набора, конус- 1 шт., прибор ПГС – 1 шт., Ампервольтметр- 1 шт., другие лабораторные приборы и инструменты, ЛИСИ – 1 шт., толщиномер – 1 шт., Ультразвуковой дефектоскоп- 1 шт., Ук-55УФ – 1 шт., склерометр-1 шт. Образцы деталей конструкций сооружений. Гидрологические, геологические, топографические карты и

схемы - 50 наборов. Макеты сооружений - 3 шт. Наглядные пособия, методическое обеспечение, плакаты.

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, 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, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение и т.д.).