

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к405) Мосты, тоннели и подземные
сооружения



Кудрявцев С.А., д.т.н.,
профессор

26.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Метод конечных элементов в геотехнике

для направления подготовки 08.04.01 Строительство

Составитель(и): к.т.н., доцент, Кажарский Алексей Витальевич

Обсуждена на заседании кафедры: (к405) Мосты, тоннели и подземные сооружения

Протокол от 16.05.2022г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 26.05.2022 г. № 5

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к405) Мосты, тоннели и подземные сооружения

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Кудрявцев С.А., д.т.н., профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к405) Мосты, тоннели и подземные сооружения

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Кудрявцев С.А., д.т.н., профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к405) Мосты, тоннели и подземные сооружения

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Кудрявцев С.А., д.т.н., профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к405) Мосты, тоннели и подземные сооружения

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Кудрявцев С.А., д.т.н., профессор

Рабочая программа дисциплины Метод конечных элементов в геотехнике
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 482

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах:
в том числе:		зачёты (курс) 2
контактная работа	12	контрольных работ 2 курс (1)
самостоятельная работа	128	
часов на контроль	4	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	128	128	128	128
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Основные положения и понятия. Общие проблемы моделирования.
1.2	Современные программные комплексы, реализующие метод конечных элементов, применяемые для геотехнических расчетов
1.3	Построение геомеханической модели системы «основание – здание»
1.4	Освоение работы в программном комплексе Midas GTS NX
1.5	Современные модели грунтовой среды, реализованные в программном комплексе Midas GTS NX.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.03.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Компьютерные, сетевые и информационные технологии
2.1.2	Планирование научного эксперимента и обработка экспериментальных данных
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Исследование подземных сооружений
2.2.2	Методы исследования напряженно-деформированного состояния оснований и фундаментов
2.2.3	Механические и реологические модули грунтовых оснований и фундаментов

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПК-1: Способность осуществлять и организовывать разработку проектной и организационно-технологической документации в сфере строительства	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

ПК-2: Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере технологии и организации строительства	
Знать:	
принципы проектирования фундаментов по предельным состояниям.	
Уметь:	
определять напряженно-деформированное состояние подземного сооружения и вмещающего его массива различными расчётными методами	
Владеть:	
навыками проектирования и подземных сооружений и конструкций;	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Актуальные виды численного моделирования. Понятия «модель», «компьютерное моделирование», «конечный элемент», МКЭ, МКР, МГЭ. /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1	0	
1.2	Общие проблемы моделирования и применение численных методов в прикладных задачах механики грунтов /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1	0	

1.3	Обзор программных комплексов, предназначенных для математического моделирования взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой, а также специальных исследований характеристик грунтов для нестандартных, в том числе нелинейных методов расчета. Программные комплексы: Midas GTS NX, PLAXIS 2D, PLAXIS 3D, Fem Models, Lira, SCAD /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1	0	
1.4	Постановка задачи, определение объекта моделирования. Построение геомеханической модели массива грунта, включающий комплекс сооружений, выбор расчетных параметров (математической модели) грунта на основе инженерно- геологических изысканий, а также моделей материалов конструкции зданий и сооружений. /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1	0	
1.5	Проведение математических расчетов напряженно-деформированного состояния (НДС) грунтов основания с учетом взаимодействия с конструкциями зданий и сооружений. Анализ и интерпретация результатов расчета НДС с учетом поэтапного строительства, построение изолиний компонентов НДС, в том числе изолинии компонент напряжений и перемещений. /Пр/	2	0	ПК-2	Л1.1Л2.1	0	
1.6	Основные положения. Упруго-идеальнопластическая модель Мора-Кулона /Пр/	2	0	ПК-2	Л1.1Л2.1	0	
1.7	Упруго-пластическая модель с упрочнением (Hardeningsoil). /Пр/	2	0	ПК-2	Л1.1Л2.1	0	
1.8	Упруго-пластическая модель Cam-clay (Soft-Soil). /Пр/	2	0	ПК-2	Л1.1Л2.1	0	
Раздел 2. Практика							
2.1	Возможности вычислительных программ для решения задач механики деформируемого твердого тела. /Пр/	2	1	ПК-2	Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
2.2	Структура вычислительного комплекса MIDAS GTX NX. /Пр/	2	1	ПК-2	Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
2.3	Графический интерфейс. Основные этапы препроцессорной подготовки задачи. /Пр/	2	1	ПК-2	Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
2.4	Постановка краевой задачи. Методика работы с вычислительным комплексом MIDAS GTX NX. /Пр/	2	1	ПК-2	Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
2.5	Модуль создания расчетной модели. Построение геометрической модели. /Пр/	2	1	ПК-2	Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
2.6	Создание сетки конечных элементов. Задание нагрузок и граничных условий. /Пр/	2	1	ПК-2	Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
2.7	Проведение вычислений. Модуль просмотра результатов. Отображение результатов в текстовой и графической формах. /Пр/	2	1	ПК-2	Л2.1Л3.1 Л3.2	0	

2.8	Создание и просмотр элементов таблиц. Операции работы с файлами. Выбор объектов. Отображение объектов в графической форме. Операции настройки изображения. Операции с рабочей плоскостью. /Пр/	2	1	ПК-2	Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	2	78	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
3.2	Выполнение самостоятельных расчетов широкого круга задач по построению моделей для различных геотехнических задач /Ср/	2	50	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
3.3	Подготовка к зачету /Зачёт/	2	4	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Далматов Б.И.	Механика грунтов, основания и фундаменты(включая специальный курс инженерной геологии): учебник	СПб: Лань, 2012,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	С. И. Алексеев, П. С. Алексеев	Механика грунтов, основания и фундаменты: учебное пособие для студ. вузов ж.-д. трансп.	М. : ФГБОУ "УМЦ ЖДТ", 2014,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кудрявцев С.А., Вальцева Т.Ю., Кажарский А.В., Михайлин Р.Г., Петерс А.А.	Механика грунтов: метод. пособие для решения задач	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.2	Абуханов А. З.	Механика грунтов: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017, http://znanium.com/go.php?id=752575

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
2204а	(в составе 2204)	в составе а.2204

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- 1) Не пропускать аудиторские занятия.
- 2) Если пропущена лекция, то самостоятельно изучить пропущенные темы и разделы дисциплины по учебной и учебно-методической литературе.
- 3) Если пропущено лабораторное или практическое занятие, то самостоятельно выполнить пропущенную лабораторную или практическую работу.

- 4) Соблюдать сроки выполнения самостоятельной работы.
- 5) Соблюдать сроки промежуточной аттестации.
- 6) Для рационального распределения времени обучающегося по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы студентам предоставляется календарный план дисциплины, а также учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.