

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и
транспортных тоннелей,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Механика грунтов, основания и фундаменты

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Строительство магистральных железных
дорог

Форма обучения: Очная

Рабочая программа 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: 703401
Подписал: заведующий кафедрой Лушников Николай
Александрович
Дата: 03.04.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Механика грунтов, основания и фундаменты» являются:

- обучить будущих инженеров путей сообщения (строителей) средствам экспериментального исследования и математического описания поведения оснований и грунтовых массивов под воздействием нагрузок от инженерных сооружений;
- обучить методам проектирования, строительства и надежной эксплуатации инженерных сооружений в конкретных инженерно-геологических условиях;
- обеспечить высокий технико-экономический уровень принимаемых решений с учетом инженерно-геологических условий и особенностей свойств грунтов основания сооружений;
- обеспечить соблюдение современных требований к охране окружающей среды.

Задачами освоения учебной дисциплины «Механика грунтов, основания и фундаменты» являются:

- приобретение знаний по оценке условий строительства и особенностей сооружений для исключения нарушения прочности и устойчивости грунтов в основаниях и составе сооружений;
- изучение физико-механических свойств грунтов и оценка инженерно-геологических условий строительного участка;
- назначение рациональных вариантов фундаментов сооружения;
- приобретение навыков проектирования инженерных сооружений и методов их возведения с заданным уровнем надежности;
- приобретение навыков определения деформаций грунтов под действием приложенных к ним внешних сил.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-4 - Способен выполнять проектирование и расчёт транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

методы оценки условий нарушения прочности и устойчивости грунтов в основаниях и составе сооружений, методы расчета и проектирования оснований и фундаментов, требования нормативных документов

Уметь:

использовать методы расчета надёжности систем при проектировании транспортных объектов.

использовать методы расчета надёжности систем при проектировании транспортных объектов.

1. Определение расчётного сопротивления грунта под подошвой фундамента.

Владеть:

способностью применять показатели надёжности при формировании технических заданий и разработке технической документации

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
№5	№6		
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	122	66	56
В том числе:			
Занятия лекционного типа	60	32	28
Занятия семинарского типа	62	34	28

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 130 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован

полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	РАЗДЕЛ 1. Общие сведения о грунтах. Тема 1.1. Грунт как дисперсное, многофазное тело, показатели физических свойств грунтов, строительная классификация грунтов, лабораторные исследования грунтов.
2	РАЗДЕЛ 2. Основные закономерности сопротивления грунтов действию внешних нагрузок. Тема 2.1. Понятие о напряженно-деформированном состоянии грунта в основании. Природа деформаций грунтов. Сопротивление грунтов сжатию. Деформационные характеристики грунтов. Тема 2.2. Понятия о прочности грунта. Теории прочности Мора-Кулонса. Определение показателей сопротивления сдвига в лабораторных условиях.
3	РАЗДЕЛ 3. Напряжения и деформации в грунтовых основаниях. Тема 3.1 Распределение напряжений от различных нагрузок. Виды напряжений и способы их определения экспериментальным и теоретическим путем. Тема 3.2 Расчетные модели грунтовых оснований. Общие понятия об осадке сооружений. Факторы, оказывающие влияние на величину осадки. Исходные данные для определения осадки. Методы расчета осадки.
4	РАЗДЕЛ 4.Прочность, устойчивость сооружений и грунтовых массивов. Тема 4.1. Понятие о прочности и устойчивости оснований. Сущность процессов, происходящих при разрушении и потери устойчивости основания. Тема 4.2. Определение критических нагрузок на основание. Методы расчета основания по устойчивости. Тема 4.3. Проверка общей устойчивости подпорной стенки и грунтового основания по методу круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Устойчивость откосов. Методы расчета.
5	РАЗДЕЛ 5. Виды оснований, конструкции фундаментов и основные положения проектирования оснований и фундаментов. Тема 5.1. Виды оснований, конструктивные элементы фундамента. Материалы. Типы фундаментов и понятие о методах их сооружения. Тема 5.2. Сущность и задачи проектирования фундаментов. Действующие нормы и правила проектирования оснований и фундаментов.
6	РАЗДЕЛ 6. Фундаменты мелкого заложения, свайные и столбчатые фундаменты. Тема 6.1. Предварительное определение основных размеров фундамента. Конструирование фундамента. Проверка контактных напряжений под подошвой фундамента. Расчет основания по

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	деформациям. Тема 6.2. Конструкция свай и ростверков. Классификация свай по материалам и способам их устройства. Сопротивление свай действию внешних нагрузок. Проектирование фундаментов с низким ростверком. Проектирование фундаментов с высоким ростверком. Проектирование столбчатых фундаментов.
7	РАЗДЕЛ 7. Основания и фундаменты в особых условиях, усиление и переустройство Тема 7.1. Фундаменты на просадочных лессовидных грунтах. Фундаменты в сейсмических районах. Фундаменты в районах вечной мерзлоты. Условия применения фундаментов глубокого заложения опускного типа. Определение основных размеров. Тема 7.2. Методы укрепления оснований. Методы усиления фундаментов.
8	РАЗДЕЛ 8. Производство работ по сооружению фундаментов разных типов, фундаменты типа «стена в грунте». Тема 8.1. Возвведение фундаментов мелкого заложения. Возвведение фундаментов глубокого заложения. Сущность метода «стена в грунте» и область его применения. Технология и этапы возведения. Анкеры. Основы расчета.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Тема 1.1. Грунт как дисперсное, многофазное тело, показатели физических свойств грунтов, строительная классификация грунтов, лабораторные исследования грунтов. Определение гранулометрического состава, плотностей и пористости песчаного грунта по ГОСТу, с классификацией его и определением для него по полученным показателям условного сопротивления (или расчетного давления) согласно действующим нормам.
2	Тема 1.1. Грунт как дисперсное, многофазное тело, показатели физических свойств грунтов, строительная классификация грунтов, лабораторные исследования грунтов. Определение оптимальной влажности и максимальной плотности грунта методом стандартного уплотнения.
3	Тема 1.1. Грунт как дисперсное, многофазное тело, показатели физических свойств грунтов, строительная классификация грунтов, лабораторные исследования грунтов. Определение плотности, влажности, пористости, степени водонасыщения и показателя текучести глинистого грунта по ГОСТу, классификация его и определение для него по полученным показателям условного сопротивления (или расчетного давления) согласно действующим нормам.
4	Тема 1.1. Грунт как дисперсное, многофазное тело, показатели физических свойств грунтов, строительная классификация грунтов, лабораторные исследования грунтов. Контрольная работа № 1.
5	Тема 2.1. Понятие о напряженно-деформированном состоянии грунта в основании. Природа деформаций грунтов. Сопротивление грунтов сжатию. Деформационные характеристики грунтов.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	Испытание на сжатие грунта с определением комплекса показателей механических свойств: коэффициента сжимаемости, модуля общей деформации, коэффициента бокового давления, коэффициента поперечной деформации и модуля упругости (в стабилометрах).
6	Тема 2.2. Понятия о прочности грунта. Теории прочности Мора-Кулона. Определение показателей сопротивления сдвигу в лабораторных условиях. Определение показателей сопротивления грунта сдвигу из условий раздавливания образцов при трехосном напряженном состоянии (в стабилометрах).
7	Тема 2.2. Понятия о прочности грунта. Теории прочности Мора-Кулона. Определение показателей сопротивления сдвигу в лабораторных условиях. Контрольная работа № 2.
8	Тема 2.2. Понятия о прочности грунта. Теории прочности Мора-Кулона. Определение показателей сопротивления сдвигу в лабораторных условиях. Определение показателей сопротивления грунта сдвигу путем одноплоскостного среза.
9	Тема 2.1. Понятие о напряженно-деформированном состоянии грунта в основании. Природа деформаций грунтов. Сопротивление грунтов сжатию. Деформационные характеристики грунтов. Испытание лессов на просадочность по действующим нормам (в одометре).
10	Тема 5.1. Виды оснований, конструктивные элементы фундамента. Материалы. Типы фундаментов и понятие о методах их сооружения. Расчет фундаментной плиты под всем зданием или сооружением.
11	Тема 5.2. Сущность и задачи проектирования фундаментов. Действующие нормы и правила проектирования оснований и фундаментов. Расчет фундаментов мелкого заложения под подпорные стенки.
12	Тема 6.1. Предварительное определение основных размеров фундамента. Конструирование фундамента. Проверка контактных напряжений под подошвой фундамента. Расчет основания по деформациям. Расчет фундаментов мелкого заложения под устои мостов.
13	Тема 6.2. Конструкция свай и ростверков. Классификация свай по материалам и способам их устройства. Сопротивление свай действию внешних нагрузок. Проектирование фундаментов с низким ростверком. Проектирование фундаментов с высоким ростверком. Проектирование столбчатых фундаментов. Расчет свайных фундаментов с высоким ростверком.
14	Тема 7.1. Фундаменты на просадочных лессовидных грунтах. Фундаменты в сейсмических районах. Фундаменты в районах вечной мерзлоты. Условия применения фундаментов глубокого заложения опускного типа. Определение основных размеров. Использование геотехнических конструкций в обеспечении устойчивости подпорных стенок. Расчет свайных фундаментов из железобетонных оболочек.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
15	Тема 7.2. Методы укрепления оснований. Методы усиления фундаментов. Применение современных технологий для сооружения фундаментов разных типов.
16	Тема 8.1. Возведение фундаментов мелкого заложения. Возведение фундаментов глубокого заложения. Сущность метода «стена в грунте» и область его применения. Технология и этапы возведения. Анкеры. Основы расчета. Применение струйной технологии по различному назначению.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным работам.
2	Подготовка к контрольным работам.
3	Работа с лекционным материалом.
4	Работа с литературой.
5	Подготовка к защите курсовой работы.
6	Выполнение курсовой работы.
7	Выполнение расчетно-графической работы.
8	Подготовка к промежуточной аттестации.
9	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем видов работ

2. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Определение нормативных и расчетных значений показателей физических свойств грунтов.
2. Определение наименования и состояния грунта.
3. Определение деформационных показателей грунта.
4. Определение показателей сопротивления различных грунтов сдвигу.
5. Определение нормальных напряжений в указанных точках основания с использованием метода угловых точек.
6. Оценка напряженного состояния в точках основания сооружения нагруженного вертикальной полосовой равномерно распределенной нагрузкой.
7. Оценка прочности грунта в основании сооружения.

8. Определение критических нагрузок для грунтов основания.
9. Определение конечной осадки сооружения методом послойного суммирования.
10. Оценка степени устойчивости склонов и откосов методом кругло-цилиндрической поверхности скольжения.
11. Оценка общей устойчивости подпорной стенки на плоский сдвиг.

1. Примерный перечень тем расчетно-графических работ
 1. Проектирование фундамента мелкого заложения под мостовую промежуточную опору на суходоле.
 2. Проектирование фундамента мелкого заложения под мостовую промежуточную опору на акватории.
 3. Проектирование фундамента мелкого заложения под колонну здания или сооружения.
 4. Проектирование фундамента мелкого заложения под стену здания или сооружения.
 5. Проектирование свайного фундамента из забивных свай под мостовую промежуточную опору на суходоле.
 6. Проектирование свайного фундамента из забивных свай под мостовую промежуточную опору на акватории.
 7. Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай под мостовую промежуточную опору на суходоле.
 8. Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай под мостовую промежуточную опору на акватории.
 9. Проектирование свайного фундамента под колонну здания или сооружения.
 10. Проектирование свайного фундамента под стену здания или сооружения.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/ п	Библиогра- фическое описание	Место доступа
1	Механика	https://urss.ru/cgi-

	грунтов. Полный курс. Цытович Н.А. Учебник Издательст во URSS , 2024 – 640 с.	bin/db.pl?lang= Ru& blang= ru& page= Book& id= 283278& ysclid= m911wanx9j735502607
2	Механика грунтов. Учебно- методическ ое пособие к лабораторн ым работам. Кириллова Н.Ю. ,Голо сова О.А., Романов П.Н., Шаврин Л.А. Учебно- методическ ое издание М.:РУТ (МИИТ) , 2020 – 84 с.	МИИТ НТБ http://library.miit.ru/
3	Механика грунтов. Учебно- методическ ое пособие. Голосова О.А., Кириллова Н.Ю. , Романов П.Н., Тенирядко Н.И.	МИИТ НТБ http://library.miit.ru/

	Учебно-методическое издание М.:РУТ (МИИТ) , 2020 – 68 с.	
4	Дорожное грунтоведение. Методы повышения несущей способности и стабильности грунтов. Под ред. Э. М. Доброва. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 208 с.	https://www.ozon.ru/product/dorozhnoe-gruntovedenie-metody-povysheniya-nesushchey-sposobnosti-i-stabilnosti-gruntov-29203254/
5	Грунты. Классификация. ГОСТ 25100-2020 Стандарт М. , 2020 - 41 с.	https://nav.tn.ru/cloud/iblock/15b/15b1049cd0e00bf1bb2fe9cc684ef080/GOST-25100_2020-Grunty.-Klassifikatsiya.pdf
6	СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы». Стандарт Госстрой России. - М. , 2011 - 321 с.	https://www.mos.ru/upload/documents/files/4784/SP35133302011MostiitrybiAktyalizirovannayaredakciyaSNiP20503-84(sIzmeneniemN1)_Tekst.pdf
7	СП 24.13330.2	https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293811/4293811646.pdf

	011 «Свайные фундамент ы». Стандарт Госстрой России. - М. , 2021 - 90 с.	
--	--	--

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ): <http://library.miit.ru/>

Научно-электронная библиотека: <http://elibrary.ru/>

Поисковые системы: Yandex, Mail

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Специальные вычислительные и графические компьютерные программы
Офисный пакет приложений Microsoft Office

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Лекционная аудитория, оснащенная интерактивной доской, проектором и соответствующим компьютерным оборудованием

Специализированная лаборатория, оснащенная приборами и оборудованием

Компьютерный класс

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

Курсовая работа в 5 семестре.

Экзамен в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной

аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Автомобильные дороги, аэродромы,
основания и фундаменты»

Н.Ю. Кириллова

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ПСЖД

Б.А. Волков

Заведующий кафедрой АДАОиФ

Н.А. Лушников

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова