

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
08.03.01 Строительство,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Механика грунтов

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль): Автомобильные дороги

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: 941415
Подписал: проректор Марканич Татьяна Олеговна
Дата: 16.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Механика грунтов — фундаментальная инженерно-строительная дисциплина, лежащая в основе проектирования и возведения транспортных, промышленных и гражданских сооружений. Освоение её методов и расчётных подходов — необходимое условие для последующего изучения профильных дисциплин в области дорожного, промышленного и гражданского строительства, а также для грамотного проектирования оснований и фундаментов, земляного полотна, подпорных стен и других геотехнических конструкций.

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся теоретического освоения методологических основ подхода к исследованию геомеханических процессов в массивах грунтов, методов их моделирования и расчета.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение состава, строения и свойств основных классов грунтов;
- освоение методов определения основных физико-механических свойств грунтов, основных положений теории напряженного состояния грунтов, методов расчета прочности, устойчивости и деформаций грунтовых оснований под нагрузкой;
- формирование навыков оценки строительных свойств грунтов, в том числе структурно неустойчивых;
- навыков расчета природного напряженно-деформированного состояния массива грунтов, деформируемости и устойчивости оснований зданий, сооружений и автомобильных дорог.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности, используя методы естественных наук, математического анализа и моделирования.

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

Знать:

- особенности состава, строения, природу и закономерности формирования свойств грунтов, и основные направления их искусственного целенаправленного изменения;

- перечень нормативных документов, регламентирующих классификацию грунтов и методы их испытаний, требования и правила проектирования фундаментов;

- напряженно-деформируемое состояние грунта оснований от действия внешней нагрузки.

Уметь:

- классифицировать грунты оснований и земляного полотна автомобильных дорог, определять области применения их в конструкциях автомобильных дорог.

Владеть:

- методами определения и прогнозирования напряженного и деформированного состояний грунтовых оснований;

- методами оценки прочности, жесткости и устойчивости грунтовых оснований.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

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 80 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	Физическая природа грунтов. Механические свойства грунтов Рассматриваемые вопросы: - понятие грунта; - классы грунтов; - дорожные классификации грунтов; - сжимаемость грунтов, закон уплотнения, структурная прочность грунтов; - водопроницаемость грунтов; - сопротивление грунтов сдвигу; - деформируемость грунтов.
2	Определение напряжений в массивах грунтов Рассматриваемые вопросы: - основные модели грунтовой среды; - плоская и пространственная задача распределения напряжений; - виды нагрузок: местные, внутренние; - определение напряжения от действия сосредоточенной силы; - определение напряжения от действия равномерно распределенной нагрузки, от действия собственного веса грунта.
3	Теория предельного напряженного состояния грунтов и ее приложения Рассматриваемые вопросы: - особенности поведения грунтов при приложении внешней нагрузки; - фазы напряженного состояния; - предельное равновесие; - распределение напряжений по подошве фундамента; - критические нагрузки на грунт.
4	Предельное равновесие грунтового массива Рассматриваемые вопросы: - предельное равновесие грунтового массива; - виды и расположения поверхностей скольжения; - сеть линий скольжения в грунтовом массиве; - понятие расчетного сопротивления грунта.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
5	Методы расчетов устойчивости откосов и склонов Рассматриваемые вопросы: - общие положения устойчивости откосов; - причины потери устойчивости; - методы расчетов устойчивости откосов; - круглоцилиндрические поверхности скольжения; - оползни.
6	Оценка давлений на ограждающие конструкции Рассматриваемые вопросы: - определение давления на ограждающие конструкции (подпорные стенки) от грунтового массива аналитическим методом; - уточненный графоаналитический метод оценки давления на стенки при различных видах нагружения.
7	Деформации грунтов и расчет осадок фундаментов Рассматриваемые вопросы: - расчетные модели грунтовых оснований; - определение конечной величины осадки; - общие понятия об осадке сооружений; - факторы, оказывающие влияние на величину осадки; - исходные данные для определения осадки; - методы расчета осадки; - определение крена фундаментов и перемещения верха опор; - определение осадки во времени.
8	Теория фильтрационной консолидации грунтов Рассматриваемые вопросы: - особенности перемещения воды в грунтовых массивах; - основные свойства дисперсных грунтов; - определение коэффициента консолидации; - основы теории фильтрационной консолидации; - оценка осадок оснований во времени; - деформации ползучести; - релаксация напряжений; - современные нелинейные методы прогнозирования напряженно-деформированного состояния систем «основание – транспортное сооружение».
9	Деформируемость грунтов и компрессионные свойства. Расчёт осадки и уплотнения в дорожных конструкциях Содержание: -понятие сжимаемости грунтов, компрессионная кривая, модуль деформации; -компрессионные испытания: методика, интерпретация результатов, определение модуля общей деформации; -зависимость деформаций от нагрузки и времени, учёт первичной и вторичной консолидации; -расчёт осадки слоя грунта под нагрузкой (в т. ч. от веса дорожной одежды и транспорта); -требования к степени уплотнения (коэффициент уплотнения) и их обоснование через механические характеристики.
10	Прочность грунтов и сопротивление сдвигу. Устойчивость откосов земляного полотна Содержание: -закон Кулона для грунтов: угол внутреннего трения и удельное сцепление; -методы определения прочностных характеристик: сдвиговые испытания, трехосное сжатие, полевые методы;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	-влияние влажности и плотности на прочность грунтов; -устойчивость откосов: критерии устойчивости, простейшие методы расчёта (метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения); факторы, снижающие устойчивость (подтопление, динамические нагрузки, промерзание).
11	Напряжения в грунтовом массиве. Распределение нагрузок от дорожной одежды и транспортных средств Содержание: -напряжения от собственного веса грунта и от внешней нагрузки; -распределение напряжений в основании (задачи Буссинеска, Фламана), изобары напряжений; -учёт слоистости основания и неоднородности грунтов; -определение активной зоны сжатия и глубины влияния нагрузки; приближённые методы расчёта контактных напряжений под жёсткими и гибкими конструкциями.
12	Фильтрационные свойства грунтов и водопроницаемость. Дренаж и защита земляного полотна от переувлажнения Содержание: -закон фильтрации Дарси, коэффициент фильтрации и его зависимость от состава и плотности грунта; -фильтрационные расчёты: определение расхода воды, градиента напора, скорости фильтрации; -капиллярное поднятие и его влияние на влажность верхних слоёв; процессы суффозии и вынос мелких частиц, условия возникновения; принципы устройства дренажных систем и защитных слоёв в дорожной конструкции.
13	Особые грунты и специфические свойства: пучинистые, набухающие, слабые и мёрзлые грунты Содержание: -морозное пучение: механизм, степень пучинистости, факторы влияния (гранулометрия, влажность, глубина промерзания); -набухающие и просадочные грунты: условия проявления деформаций, методы оценки; слабые грунты (торфы, илы): низкая несущая способность, высокая сжимаемость, длительная консолидация; -мёрзлые и вечномерзлые грунты: изменение свойств при оттаивании, термостабилизация; -нормативные требования и типовые решения для участков со сложными грунтами.
14	Полевые и лабораторные методы определения характеристик грунтов. Требования нормативных документов для дорожного строительства Содержание: -обзор лабораторных методов: компрессионные, сдвиговые, трехосные испытания; -полевые методы: статическое и динамическое зондирование, штамповые испытания, прессиометрия; -сопоставление результатов лабораторных и полевых испытаний, переходные коэффициенты; -назначение нормативных и расчётных характеристик, коэффициенты надёжности.
15	Расчёт оснований дорожных конструкций и оценка несущей способности. Практические подходы и примеры Содержание: -критерии расчёта по предельным состояниям (по несущей способности и по деформациям); -проверка несущей способности основания под нагрузкой от дорожной одежды и транспорта; -расчёт допустимых осадок и неравномерностей, влияние на ровность покрытия; -примеры расчёта для типовых случаев: насыпь на прочном основании, насыпь на слабом основании, переходные участки; современные подходы: численное моделирование (МКЭ) для сложных участков, сопоставление с традиционными методами.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
16	Природные (бытовые) напряжения в грунтовом массиве: методика расчёта и учёт в проектировании дорожных конструкций Рассматривается суть и терминология: природные (бытовые) напряжения, их роль как начального напряжённого состояния грунтового массива

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Определение физических характеристик грунта (плотность, влажность, плотность частиц грунта) освоить методы определения основных физических характеристик грунта и научиться классифицировать грунты по ГОСТ 25100.
2	Гранулометрический анализ песчаных грунтов ситовым методом изучить гранулометрический состав песчаного грунта и определить его разновидность.
3	Определение границ пластичности глинистых грунтов (границы текучести и раскатывания) определить показатели пластичности глинистого грунта и установить его разновидность.
4	Компрессионные испытания грунта: определение показателей сжимаемости изучить процесс уплотнения грунта под нагрузкой и определить его деформационные характеристики.
5	Испытание грунта на одноплоскостной срез: определение прочностных характеристик определить параметры сопротивления грунта сдвигу и оценить его несущую способность.
6	Определение коэффициента фильтрации песчаных грунтов изучить водопроницаемость грунта и определить его фильтрационные характеристики.
7	Испытания грунта в стабилометре: определение деформационных и прочностных характеристик при трёхосном сжатии получить более точные характеристики грунта в условиях, приближённых к естественным.
8	Оценка морозного пучения грунта изучить процессы морозного пучения и оценить пучинистость грунта.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Основные физические характеристики грунта На практическом занятии по заданным характеристикам обучающиеся определяют тип (наименование) грунтов.
2	Расчетные сопротивления грунтов основания На практическом занятии обучающиеся определяют расчетное сопротивление песчаного и глинистого грунта по исходным данным.
3	Минералогический и гранулометрический составы грунтов Определение гранулометрического состава и пористости песчаного грунта.
4	Оценка песчаных и пылевато-глинистых грунтов по физическим характеристикам Цель работы – рассчитать производные физические характеристики, установить наименование грунта и определить его условное расчетное сопротивление.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
5	Оценка сжимаемости грунта Цель работы – определение коэффициента сжимаемости.
6	Нормативные и расчетные характеристики грунтов Цель работы – выполнение индивидуальных заданий по теме занятия.
7	Определение напряжений в грунтах Цель работы – решение задач по исходным данным.
8	Определение напряжений в массиве грунта Цель работы – решение задач по исходным данным.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом, литературой
2	Самостоятельное изучение тем дисциплины
3	Подготовка к практическим занятиям
4	Выполнение расчетно-графической работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Типовое задание на расчетно-графическую работу № 1

1. Определение физико-механических характеристик грунтов.
2. Классификация грунтов по ГОСТ.
3. Оценка прочности грунта.
4. Определение осадки сооружения на естественном основании
5. Определение физических характеристик грунта и оценка его пригодности для устройства рабочего слоя земляного полотна.
6. Расчёт напряжений от собственного веса грунта в однородном и слоистом основании с учётом уровня грунтовых вод.
7. Определение напряжений в массиве грунта от равномерно распределённой нагрузки (метод угловых точек) применительно к дорожной насыпи.
8. Расчёт осадки слоя грунта методом послойного суммирования для участка автомобильной дороги.
9. Оценка устойчивости откоса насыпи методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения.

10. Расчёт фильтрационного расхода и градиента напора для дренажной системы дорожной конструкции.

Типовое задание на расчетно-графическую работу № 2

1. Природные напряжения в грунте.
2. Определение природных напряжений в грунтовом массиве.
3. Дополнительные напряжения в грунте.
4. Определение дополнительных напряжений.
5. Расчёт глубины промерзания и величины морозного пучения для участка дороги в заданной климатической зоне.
6. Оценка несущей способности основания под дорожной насыпью по первой группе предельных состояний.
7. Расчёт консолидационной осадки слабого основания (торф, ил) во времени для участка дороги на болотистой местности..
8. Определение активного и пассивного давления грунта на подпорную стенку, применяемую для укрепления откоса дорожной насыпи.
9. Расчёт несущей способности и осадки свайного фундамента опоры путепровода или дорожной развязки.
10. Оценка влияния динамической нагрузки от транспорта на напряжённо деформированное состояние грунтового основания

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Вольская, О. Н. Механика грунтов : учебное пособие / О. Н. Вольская, А. А. Чураков, В. И. Чурикова. — Волгоград : ВолгГТУ, 2022. — 91 с. — ISBN 978-5-9948-4355-0. — Текст : электронный	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/288590
2	Механика грунтов. Решение практических задач и лабораторный практикум : учебно-методическое пособие для вузов / Р. А. Мангушев, А. И. Осокин, А. В. Квашук [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 164 с. — ISBN 978-5-507-53503-3. — Текст : электронный 2026	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/508885 (дата обращения: 11.08.2026)

3	Механика грунтов : учебное пособие / составители Н. М. Коешов [и др.]. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2020. — 28 с. — Текст : электронный	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/204569
---	--	--

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

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

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru/)

Электронная библиотечная система (www.e.lanbook.com/)

Электронно-библиотечная система (<http://znanium.com/>)

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

Офисный пакет приложений MicrosoftOffice

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

Лекционная аудитория с мультимедийным проектором и экраном (интерактивной доской, панелью) для отображения данных на большом экране. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключенным к сети Интернет.

Специализированная аудитория для выполнения практических работ, оснащенная испытательными стендами, оборудованная рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном, и доступом в сеть Интернет.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

заведующий кафедрой, доцент, к.н.
кафедры «Здания и сооружения на
транспорте»

А.М. Черкасов

Согласовано:

Проректор

Т.О. Марканич

Председатель учебно-методической
комиссии

Ю.В. Кравец