

**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  
08.05.01 Строительство уникальных зданий и  
сооружений,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Геотехника**

Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений

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: 07.06.2023

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины является формирование знаний о природе и закономерностях формирования физико-механических свойств грунтов, методики и методах искусственного целенаправленного преобразования их свойств при проектировании и строительстве транспортных сооружений.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование у обучающихся инженерного мышления в области геотехнического строительства на основе современных методов расчета и конструирования, включая автоматизированные методы;
- применение навыков для решения конкретных инженерных задач.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-1** - Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук;

**ОПК-3** - Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития.

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;
- производить оценку инженерно-геологических условий площадки

строительства и на основе технико-экономического сравнения подбирать наиболее эффективный вид фундамента и его основные параметры;

- определять осадку грунта основания зданий и сооружений.

**Владеть:**

- навыками общей оценки эффективности методов укрепления и уплотнения грунтов в различных инженерно-геологических условиях строительства.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 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):	128	64	64
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	32	32
Занятия семинарского типа	64	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 88 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	<b>Введение</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- дисциплина «Геотехника», ее предмет, задачи и методы исследования, структура курса;</li><li>- общая инженерно-геологическая и дорожная классификация грунтов;</li><li>- задачи и принципиальные подходы к решению проблемы повышения качества строительства транспортных сооружений;</li><li>- нормативная база по проектированию оснований и фундаментов транспортных сооружений.</li></ul>
2	<b>Физическая природа грунтов</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- понятие грунта;</li><li>- классы грунтов;</li><li>- дорожные классификации грунтов.</li></ul>
3	<b>Механические свойства грунтов</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- сжимаемость грунтов, закон уплотнения, структурная прочность грунтов;</li><li>- водопроницаемость грунтов;</li><li>- сопротивление грунтов сдвигу;</li><li>- деформируемость грунтов.</li></ul>
4	<b>Определение напряжений в массивах грунтов</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- основные модели грунтовой среды;</li><li>- плоская и пространственная задача распределения напряжений;</li><li>- виды нагрузок: местные, внутренние;</li><li>- определение напряжения от действия сосредоточенной силы;</li><li>- определение напряжения от действия равномерно распределенной нагрузки, от действия собственного веса грунта.</li></ul>
5	<b>Теория предельного напряженного состояния грунтов и ее приложения</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- особенности поведения грунтов при приложении внешней нагрузки;</li><li>- фазы напряженного состояния;</li><li>- предельное равновесие;</li><li>- распределение напряжений по подошве фундамента;</li><li>- критические нагрузки на грунт.</li></ul>
6	<b>Предельное равновесие грунтового массива</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- предельное равновесие грунтового массива;</li><li>- виды и расположения поверхностей скольжения;</li><li>- сеть линий скольжения в грунтовом массиве;</li><li>- понятие расчетного сопротивления грунта.</li></ul>
7	<b>Методы расчетов устойчивости откосов и склонов</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- общие положения устойчивости откосов;</li><li>- причины потери устойчивости;</li></ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы расчетов устойчивости откосов;</li> <li>- круглоцилиндрические поверхности скольжения;</li> <li>- оползни.</li> </ul>
8	<p><b>Оценка давлений на ограждающие конструкции</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение давления на ограждающие конструкции (подпорные стенки) от грунтового массива аналитическим методом;</li> <li>- уточненный графоаналитический метод оценки давления на стенки при различных видах нагружения.</li> </ul>
9	<p><b>Деформации грунтов и расчет осадок фундаментов</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчетные модели грунтовых оснований;</li> <li>- определение конечной величины осадки;</li> <li>- общие понятия об осадке сооружений;</li> <li>- факторы, оказывающие влияние на величину осадки;</li> <li>- исходные данные для определения осадки;</li> <li>- методы расчета осадки;</li> <li>- определение крена фундаментов и перемещения верха опор;</li> <li>- определение осадки во времени.</li> </ul>
10	<p><b>Теория фильтрационной консолидации грунтов</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности перемещения воды в грунтовых массивах;</li> <li>- основные свойства дисперсных грунтов;</li> <li>- определение коэффициента консолидации;</li> <li>- основы теории фильтрационной консолидации;</li> <li>- оценка осадок оснований во времени;</li> <li>- деформации ползучести;</li> <li>- релаксация напряжений;</li> <li>- современные нелинейные методы прогнозирования напряженно-деформированного состояния систем «основание – транспортное сооружение».</li> </ul>
11	<p><b>Общие принципы проектирования оснований и фундаментов</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и определения, нормативные документы;</li> <li>- предельные состояния и несущая способность грунтов оснований;</li> <li>- определение глубины заложения фундаментов;</li> <li>- порядок проектирования оснований и фундаментов;</li> <li>- нагрузки, учитываемые при расчете оснований и фундаментов;</li> <li>- оценка инженерно-геологических условий площадки строительства;</li> <li>- вариантность решений.</li> </ul>
12	<p><b>Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор вида основания и типа фундаментов;</li> <li>- выбор глубины заложения столбчатых и ленточных фундаментов;</li> <li>- определение основных размеров и конструирование монолитных столбчатых фундаментов;</li> <li>- определение основных размеров и конструирование ленточных фундаментов;</li> <li>- расчет оснований по деформациям.</li> </ul>
13	<p><b>Свайные фундаменты</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные указания по расчету;</li> <li>- классификация свай и свайных ростверков;</li> <li>- забивные сваи и сваи-оболочки;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- набивные сваи; - буровые сваи; - пирамидальные сваи.
14	<b>Проектирование котлованов</b> Рассматриваемые вопросы: - конструктивные решения и мероприятия по устройству котлованов; - расчет устойчивости откосов; - расчет ограждающих конструкций.
15	<b>Фундаменты глубокого заложения</b> Рассматриваемые вопросы: - виды фундаментов глубокого заложения; - область применения заглубленных сооружений при освоении подземного пространства; - основные способы строительства.
16	<b>Принципы и методы укрепления грунтов</b> Рассматриваемые вопросы: - задачи укрепления грунтов; - развитие в России и за рубежом проблемы применения местных материалов; - понятие «укрепление грунтов»; - основные отличия и преимущества использования различных методов обработки грунтов вяжущими с добавками от применения зернистых каменных материалов в конструкциях дорожных одежд; - свойства дисперсных грунтов как наиболее сложных природных образований; - основные направления использования зол уноса для укрепления грунтов; - укрепление грунтов жидкими битумами, дегтями, битумными эмульсиями и другими органическими вяжущими.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<b>Оценка песчаных и пылевато-глинистых грунтов по физическим характеристикам</b> Цель работы – рассчитать производные физические характеристики, установить наименование грунта и определить его условное расчетное сопротивление.
2	<b>Оценка сжимаемости грунта</b> Цель работы – определение коэффициента сжимаемости.
3	<b>Нормативные и расчетные характеристики грунтов</b> Цель работы – выполнение индивидуальных заданий по теме занятия.
4	<b>Определение напряжений в грунтах</b> Цель работы – решение задач по исходным данным.
5	<b>Определение напряжений в массиве грунта</b> Цель работы – решение задач по исходным данным.
6	<b>Определение напряжений от собственного веса грунта</b> Цель работы – решение задач по исходным данным.
7	<b>Оценка устойчивости откоса грунта</b> Цель работы – решение задач по исходным данным.
8	<b>Расчет осадок фундаментов</b> Цель работы – решение задач по исходным данным.

### 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	Общие положения по проектированию оснований и фундаментов Методы расчета по предельным состояниям, выполнение предварительных расчетов.
5	Фундаменты, возводимые в открытых котлованах Основы проектирования фундаментов мелкого заложения, особенности расчета по предельным состояниям.
6	Свайные фундаменты Методы расчет свайных фундаментов по первой и второй группе предельных состояний. Практические методы расчета конечных деформаций оснований свайных фундаментов
7	Методы преобразования строительных свойств оснований Освоение методов преобразования строительных свойств грунтов.
8	Фундаменты глубокого заложения Основание основных принципов проектирования фундаментов глубокого заложения.
9	Расчет оснований и фундаментов Цель работы – освоение методов расчета оснований и фундаментов, рассчитывать основания и фундаменты, рассчитывать осадок фундаментов.

#### 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	Подготовка к лабораторным работам
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Основы геотехники : учебно-методическое пособие / В. В. Знаменский, Н. Г. Лобачева, Д. Ю. Чунюк, С. М. Сельвиян. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2022. — 45 с. — ISBN	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/262340">https://e.lanbook.com/book/262340</a>

	978-5-7264-3041-6. — Текст : электронный	
2	Колмогоров, С. Г. Основы геотехники : учебное пособие / С. Г. Колмогоров, П. Л. Клемяционок, С. С. Колмогорова. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2022. — 53 с. — ISBN 978-5-7641-1695-2. — Текст : электронный	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/264671">https://e.lanbook.com/book/264671</a>
3	Власова, С. Е. Основы геотехники: конспект лекций : учебное пособие / С. Е. Власова. — Самара : СамГУПС, 2022. — 174 с. — Текст : электронный	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/292427">https://e.lanbook.com/book/292427</a>
4	Борозенец, Л. М. Геотехника фундаментостроения и грунтоустойчивости : монография / Л. М. Борозенец. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 596 с. - ISBN 978-5-9729-0499-0. - Текст : электронный	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1836177">https://znanium.com/catalog/product/1836177</a>
5	Соколов, Н. С. Основания и фундаменты : учебное пособие для вузов / Н. С. Соколов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14473-4. — Текст : электронный	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/519868">https://urait.ru/bcode/519868</a>
6	Мангушев, Р. А. Механика грунтов. Решение практических задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 109 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09742-9. — Текст : электронный	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/514698">https://urait.ru/bcode/514698</a>

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

База данных «Цифровая библиотека IPR SMART» (<https://www.iprbookshop.ru/>)

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru/>)

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

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru/](http://www.elibrary.ru/))

Реестр новых и наилучших технологий, материалов и технологических решений повторного применения (<https://rnnt.ru/>)



Система контроля дорожных фондов (<https://xn--d1aluo.xn--p1ai/>)  
Справочная правовая система «Консультант-Плюс»  
(<http://www.consultant.ru/>)

Справочная правовая система «Гарант» (<http://www.garant.ru/>)

Электронная библиотечная система ([www.e.lanbook.com/](http://www.e.lanbook.com/))

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

Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации  
(<http://docs.cntd.ru/>)

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 лабораторных работ, оснащенная испытательными стендами, оборудованная рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном, и доступом в сеть 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 5, 6 семестрах.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

заместитель директора по учебно-методической работе

О.А. Морякова

Согласовано:

Проректор

Т.О. Марканич

Председатель учебно-методической комиссии

О.А. Морякова