

**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: Мосты

Форма обучения: Заочная

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: 829275  
Подписал: заведующий кафедрой Чистый Юрий Антонович  
Дата: 28.04.2023

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

Целью освоения учебной дисциплины «Механика грунтов, основания и фундаменты» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельно утвержденного образовательного стандарта высшего образования (СУОС) по направлению подготовки 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» и приобретение ими:

- знаний терминологии дисциплины, основные физико-механические свойства грунтов;
- умений определения физико-механических свойств грунтов;
- навыков определения напряженного состояния, прочности и устойчивости основания сооружения, откосов и подпорных стенок, конечных осадков сооружения и хода их во времени.

## 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:**

- состав окружающей среды: гидросферы, атмосферы, почв и грунтов, законы взаимодействия живого и неживого в экосистемах, а также законы взаимодействия между гидро-, атмо-, лито- и техносферами;
- основные положения и расчетные методы, используемые в дисциплинах механика грунтов, на которых базируется изучение специальных курсов всех строительных конструкций;
- законы геологии, гидрогеологии, генезис и классификацию пород и классификацию грунтов, иметь представление об инженерно-геологических изысканиях.

### **Уметь:**

- читать геологическую графику.

### **Владеть:**

- методами практического использования современных компьютеров для обработки информации и основами численных методов решения инженерных

задач;

- современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента;

- основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики грунтов.

### 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	Сем. №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	24	24
В том числе:		
Занятия лекционного типа	12	12
Занятия семинарского типа	12	12

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 192 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	<p>1. Основы строительного грунтоведения. Основные закономерности сопротивления грунтов действию внешних нагрузок</p> <p>1.1 Грунт как дисперсное, многофазное тело.</p> <p>1.2 Фазовый состав грунта: твердая, жидкая и газообразная фазы.</p> <p>1.3 Фазовый состав мерзлых грунтов.</p> <p>1.4 Строительная классификация грунтов.</p> <p>1.5 Плотность грунта, частиц грунта, грунта.</p> <p>1.6 Понятие о напряженно-деформированном состоянии грунта в основании.</p> <p>1.7 Сопротивление грунтов сжатию.</p> <p>1.8 Особенности напряженно-деформированного состояния грунта при сжатии в различных условиях.</p> <p>1.9 Виды компрессионных кривых (главная ветвь уплотнения; отражение природного давления и структурной прочности грунтов ненарушенной структуры в очертании компрессионной кривой).</p> <p>1.10 Прочность. Теории прочности, их применяемость к грунтам.</p> <p>1.11 Нормативные и расчетные деформационные и прочностные показатели грунтов.</p> <p>1.12 Методы их определения.</p>
2	<p>2. Напряжения в грунтовых основаниях. Деформация грунтовых оснований</p> <p>2.1 Распределение напряжений в массиве. Виды напряжений и способы их определения экспериментальным и теоретическим путем.</p> <p>2.2 Влияние размеров и формы загруженной площади на характер распределения напряжений</p> <p>2.3 Распределение контактных напряжений по подошве фундамента. Существующие гипотезы для оценки контактных напряжений</p> <p>2.4 Расчетные модели грунтовых оснований. Понятие о расчетных моделях</p> <p>2.5 Определение конечной осадки. Исходные данные для вычисления осадки</p>
3	<p>3. Прочность и устойчивость оснований. Устойчивость откосов и давление грунта на подпорные стены</p> <p>3.1 Понятие о прочности и устойчивости оснований.</p> <p>3.2 Экспериментальные данные о разрушении грунтовых оснований. Примеры аварий и катастроф. Определение второй критической нагрузки на основание. Основные положения теории предельного равновесия.</p> <p>3.3 Устойчивость откосов; ее сущность и значение. Простейшие задачи: угол естественного откоса сыпучего грунта, случай вертикального откоса в связных грунтах.</p> <p>3.4 Давление грунта на подпорные стены. Подпорная стена и ее назначение. Активное и пассивное давление грунта.</p>
4	<p>4. Использование основных положений механики грунтов при расчетах оснований фундаментов. Фундаменты, возводимые в открытых котлованах. Свайные фундаменты. Фундаменты глубокого заложения.</p> <p>4.1 Расчеты оснований по двум группам предельных состояний. Взаимодействие оснований и сооружений.</p> <p>4.2 Технико-экономическое сравнение вариантов, выбор оптимального решения.</p> <p>4.3 Основные типы. Определение глубины заложения подошвы фундамента.</p> <p>4.4 Особенности взаимодействия жестких и гибких фундаментов с грунтовым основанием. Основные положения расчета.</p>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Основы строительного грунтоведения. Основные закономерности сопротивления грунтов действию внешних нагрузок</p> <p>1. Определение плотности грунта: метод режущего кольца, метод взвешивания в воде («парафинирования»)</p> <p>2. Определение плотности частиц грунта пикнометрическим методом</p> <p>3. Определение гранулометрического (зернового) состава песчаных грунтов ситовым методом</p> <p>4. Определение влажности грунта методом высушивания до постоянной массы</p> <p>5. Определение показателей пластичности пылеватоглинистых грунтов</p> <p>6. Классификация грунтов</p> <p>7. Построение эпюры напряжения от собственного веса грунта</p>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	<p>1. Основы строительного грунтоведения. Основные закономерности сопротивления грунтов действию внешних нагрузок</p> <p>1.1 Грунт как дисперсное, многофазное тело. 1.2 Фазовый состав грунта: твердая, жидкая и газообразная фазы. 1.3 Фазовый состав мерзлых грунтов. 1.4 Строительная классификация грунтов. 1.5 Плотность грунта, частиц грунта, грунта. 1.6 Понятие о напряженно-деформированном состоянии грунта в основании. 1.7 Сопротивление грунтов сжатию. 1.8 Особенности напряженно-деформированного состояния грунта при сжатии в различных условиях. 1.9 Виды компрессионных кривых (главная ветвь уплотнения; отражение природного давления и структурной прочности грунтов ненарушенной структуры в очертании компрессионной кривой. 1.10 Прочность. Теории прочности, их применимость к грунтам. 1.11 Нормативные и расчетные деформационные и прочностные показатели грунтов. 1.12 Методы их определения.</p>
2	<p>2. Напряжения в грунтовых основаниях. Деформация грунтовых оснований</p> <p>2.1 Распределение напряжений в массиве. Виды напряжений и способы их определения экспериментальным и теоретическим путем. 2.2 Влияние размеров и формы загруженной площади на характер распределения напряжений 2.3 Распределение контактных напряжений по подошве фундамента. Существующие гипотезы для оценки контактных напряжений 2.4 Расчетные модели грунтовых оснований. Понятие о расчетных моделях 2.5 Определение конечной осадки. Исходные данные для вычисления осадки</p>
3	<p>3. Прочность и устойчивость оснований. Устойчивость откосов и давление грунта на подпорные стены</p> <p>3.1 Понятие о прочности и устойчивости оснований. 3.2 Экспериментальные данные о разрушении грунтовых оснований. Примеры аварий и катастроф. Определение второй критической нагрузки на основание. Основные положения теории предельного равновесия. 3.3 Устойчивость откосов; ее сущность и значение. Простейшие задачи: угол естественного откоса сыпучего грунта, случай вертикального откоса в связных грунтах. 3.4 Давление грунта на подпорные стены. Подпорная стена и ее назначение. Активное и пассивное давление грунта.</p>
4	<p>4. Использование основных положений механики грунтов при расчетах оснований фундаментов. Фундаменты, возводимые в открытых котлованах. Свайные фундаменты. Фундаменты глубокого заложения.</p> <p>4.1 Расчеты оснований по двум группам предельных состояний. Взаимодействие оснований и сооружений. 4.2 Технико-экономическое сравнение вариантов, выбор оптимального решения. 4.3 Основные типы. Определение глубины заложения подошвы фундамента. 4.4 Особенности взаимодействия жестких и гибких фундаментов с грунтовым основанием. Основные положения расчета.</p>

5	Подготовка к контрольной работе.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.

#### 4.4. Примерный перечень тем контрольных работ

Перечень тем контрольных работ представлен в приложении 2

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Механика грунтов: учебник Ю.И. Соловьев, К.В. Королев [и др.]; под ред. А.М. Караулова; рец.: И.Я. Пименов, В.Г. Курденюк, Н.Ю. Кириллова Книга М.: Академия транспорта 2012. Библиотека РОАТ.	Библиотека РОАТ.
2	Механика грунтов, основания и фундаменты: учебное пособие С.Б. Ухов под ред. С.Б. Ухова - 5-е изд., стереот. Книга М: Высшая школа 2010 - 566 с. Библиотека РОАТ	Библиотека РОАТ.
3	«Механика грунтов». Краткий конспект лекций (учебное пособие для студентов строительных специальностей) С.И. Алексеев. Книга С.-П.: ПГУПС, 2013. Библиотека РОАТ.	Библиотека РОАТ.
1	«Механика грунтов» Добров Э.М. Книга М.: Академия транспорта, 2010. Библиотека РОАТ.	Библиотека РОАТ.
2	«Механика грунтов». Рабочая программа и задание на контрольную работу с методическими указаниями на выполнение контрольной работы Кубецкий В.Л. Книга М.: МГУПС (РОАТ), 2010. Библиотека РОАТ.	Библиотека РОАТ.
3	"Механика грунтов". Руководство к выполнению лабораторных работ. Кубецкий В.Л.. Книга М.: РГОТУПС, 2002. Библиотека РОАТ.	Библиотека РОАТ.
4	«Механика грунтов». Краткий конспект лекций (учебное пособие для студентов строительных специальностей) С.И. Алексеев. Книга С.-П.: ПГУПС, 2013. Библиотека РОАТ.	Библиотека РОАТ.
5	Механика грунтов. Основания и фундаменты. В вопросах и ответах» Уч. Пос. Малышев М.В., Болдырев Г.Г Книга М.: Из-во АСВ, 2011. Библиотека РОАТ.	Библиотека РОАТ.

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

Перечень:

1. Официальный сайт РУТ (МИИТ) – <http://miit.ru/>
2. Электронно-библиотечная система РОАТ – <http://biblioteka.rgotups.ru/>

3. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - <http://library.miit.ru/>
4. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
5. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – <http://e.lanbook.com/>
7. Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru/) – <http://ibooks.ru/>
8. Электронно-библиотечная система «УМЦ» – <http://www.umczdt.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «Intermedia» – [http:// www .intermedia-publishing.ru/](http://www.intermedia-publishing.ru/)
10. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» – <http://www.book.ru/>
11. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <http://www.znanium.com/>

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

Программное обеспечение позволяет выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине. При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы: - Интернет; - один из браузеров: Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome или аналог; - программное обеспечение для чтения файлов форматов Word, Excel и Power Point - MS Office 2003 и выше или аналог; - программное обеспечение для чтения документов PDF — Adobe Acrobat Reader или аналог; - Каталог электронных пособий в системе дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/> - «Вход для зарегистрированных пользователей» - «Ввод логина и пароля доступа» - «Просмотр справочной литературы» - «Библиотека». - Каталог учебно-методических комплексов дисциплин – <http://www.rgotups.ru/ru/chairs/> - «Выбор кафедры» - «Выбор документа».

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

Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения Учебные аудитории для проведения занятий соответствуют требованиям охраны труда по

освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствуют условиям пожарной безопасности. Освещённость рабочих мест соответствует действующим СНиПам. Учебные аудитории для проведения лекций, практических занятий, выполнения курсовых работ (проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, компьютеры, проекторы, интерактивные доски. Для проведения лекций имеются в наличии наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, презентации, плакаты, учебные стенды, таблицы, комплекты демонстрационных материалов. Лабораторные занятия/работы проводятся в специально оборудованных учебных лабораториях. Помещения, предназначенные для проведения лабораторных занятий/работ, а также расположенные в них лабораторные установки (стенды, лабораторное оборудование) соответствуют действующим санитарно-гигиеническим нормам и требованиям техники безопасности – при наличии по дисциплине лабораторных работ. Для организации самостоятельной работы имеется помещение, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационную среду. Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий: колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции); веб-камеры (для участия в видеоконференции); для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти.

#### 9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 4 семестре.

#### 10. Оценочные материалы.

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



Авторы:

В.К. Баженов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТС РОАТ

А.А. Локтев

Заведующий кафедрой ЗИС РОАТ

Ю.А. Чистый

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.Н. Климов