

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра автомобильных дорог и  
городских сооружений  
(АДиГС\_ОСИИД)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра автомобильных дорог и  
городских сооружений  
(АДиГС\_ОСИИД)

наименование кафедры

Серватинский В.В.

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МЕХАНИКА  
МЕХАНИКА ГРУНТОВ**

Дисциплина Б1.О.21.05 МЕХАНИКА  
Механика грунтов

Направление подготовки /  
специальность \_\_\_\_\_

Направленность  
(профиль) \_\_\_\_\_

Форма обучения

заочная

Год набора

2020

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

080000 «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

08.03.01 Строительство

---

Программу  
составили

канд.техн.наук, доцент, Холодов  
С.П.;ст.преподаватель, Семенов М.Ю.

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является выработка у студентов навыков оценки физических и механических характеристик грунтов и инженерных методов расчета грунтов оснований зданий и сооружений.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Студент должен знать:

- основные закономерности механики грунтов;
- физические и механические характеристики грунтов и методы их определения;
- распределение напряжений от собственного веса грунта и от нагрузок, приложенных на его поверхности;
- предельные критические нагрузки на грунты оснований;
- деформации грунтов.

Студент должен освоить:

- методику расчета осадки грунта суммированием осадок его слоев;
- методику определения расчетного сопротивления грунта;
- методику расчета устойчивости грунтовых откосов и определения горизонтальной нагрузки от грунта на подземные сооружения, в т.ч. на подпорные стены, расчет крепления стен котлованов и траншей;
- принципы расчета сооружений из армированного грунта;
- физические и механические характеристики просадочных и вечномёрзлых грунтов; особенности их работы под сооружениями;
- особенности расчета осадок сильносжимаемых под нагрузкой водо-насыщенных грунтов.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ОПК-5:Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства</b>
---

<b>ОПК-5.1:Оценивает инженерно-геологические и геодезические условия строительства, выбирает мероприятия по борьбе с неблагоприятными процессами и явлениями</b>
--

Уровень 3	Основы инженерно-геологических изысканий
Уровень 3	Оценивать инженерно-геологические условия площадки
Уровень 3	Понятийным аппаратом в области инженерно-геологических изысканий
<b>ОПК-5.2: Определяет состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей</b>	
Уровень 3	Основы колонкового бурения
Уровень 3	Отбирать образцы грунтов для испытаний
Уровень 3	Базовыми знаниями по испытаниям грунтов
<b>ОПК-5.3: Выбирает нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве</b>	
Уровень 3	Нормативную документацию
Уровень 3	Эффективно использовать нормативную документацию
Уровень 3	Процессом инженерных изысканий
<b>ОПК-5.4: Выбирает способ выполнения инженерных изысканий, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства</b>	
Уровень 3	Основные реконструкции объектов строительства
Уровень 3	Разрабатывать проектные решения
Уровень 3	Способами инженерных изысканий
<b>ОПК-5.5: Выполняет базовые измерения инженерно-геодезических изысканий и основные операции инженерно-геологических изысканий</b>	
Уровень 3	Процесс испытания грунтов для строительства
Уровень 3	Проводить лабораторные испытания
Уровень 3	Навыками лабораторного испытания грунтов
<b>ОПК-5.6: Документирует, обрабатывает и представляет результаты инженерных изысканий</b>	
Уровень 3	Комплекс изыскательских документов для строительства
Уровень 3	Разрабатывать отчеты об изысканиях
Уровень 3	Навыками камеральной обработки данных

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана.

Для успешного освоения данной дисциплины необходимы знания, полученные по следующим дисциплинам:

Геология  
Физика  
Геодезия  
Математика

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин:

Основания и фундаменты

Реконструкция автомобильных дорог

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		4
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,5 (18)</b>	<b>0,5 (18)</b>
занятия лекционного типа	0,17 (6)	0,17 (6)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,17 (6)	0,17 (6)
практикумы		
лабораторные работы	0,17 (6)	0,17 (6)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,39 (86)</b>	<b>2,39 (86)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>	<b>0,11 (4)</b>	<b>0,11 (4)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	1. Физические характеристики грунтов	1	1	2	15	
2	2. Основные закономерности механики грунтов	0,5	0,5	2	6	
3	3. Напряжения в грунтах	0,5	0,5	0	6	
4	4. Расчет осадок грунтов	0,75	0,75	0	15	
5	5. Критические нагрузки на грунт	0,5	0,5	0	6	
6	6. Устойчивость грунтовых откосов	0,5	0,5	1	9	
7	7. Давление грунта на подземные сооружения	0,75	0,75	0	14	
8	8. Расчет сооружений из армированного грунта	0,5	0,5	0	6	
9	9. Механика просадочных грунтов	0,5	0,5	1	3	
10	10. Механика вечномерзлых грунтов	0,5	0,5	0	6	

Всего	6	6	6	86	
-------	---	---	---	----	--

### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	<p>1.1 Гранулометрический состав грунтов. Классификация грунтов по гранулометрическому составу;</p> <p>1.2 Исходные физические характеристики грунтов (плотность, плотность частиц, влажность, влажности на границах пластичности и текучести). Методы их определения;</p> <p>1.3 Производные характеристики грунтов (плотность скелета, удельный вес, коэффициент пористости, коэффициент водонасыщения, число пластичности и показатель текучести) и классификация грунтов по ним.</p>	1	0	0



2	2	<p>2.1 Сжимаемость грунтов. Закон уплотнения грунтов. Характеристики сжимаемости грунтов (коэффициент уплотнения, коэффициент относительного уплотнения, модуль деформации) и методы их определения</p> <p>2.2 Водопроницаемость грунтов. Закон Дарси. Эффективные и нейтральные давления в грунте. Особенности сжатия водонасыщенных грунтов. Коэффициент фильтрации и способы его определения</p> <p>2.3 Сопротивление грунтов сдвигу. Закон прочности грунтов. Прочностные характеристики песчаных и глинистых грунтов (угол внутреннего трения и удельное сцепление) и метод их определения</p>	0,5	0	0
---	---	---	-----	---	---

3	3	<p>3.1 Принцип линейной деформируемости грунтов</p> <p>3.2 Распределение напряжений от собственного веса грунта</p> <p>3.3 Напряжения в грунте от силы, сосредоточенной на его поверхности, от равномерно распределенной нагрузки (изобары, распоры, сдвиги, эпюры)</p> <p>3.4 Метод суммирования напряжений. Расчет напряжений методом угловых точек (учет влияния соседних фундаментов)</p>	0,5	0	0
4	4	<p>4.1 Расчет осадки слоя грунта ограниченной мощности от равномерно распределенной нагрузки</p> <p>4.2 Расчет осадки линейно-деформируемого полупространства методом послойного суммирования осадок</p> <p>4.3 Зависимость осадки грунтов от времени. (Основы теории фильтрационной консолидации грунтов)</p> <p>4.4 Способы ускорения осадок грунтов</p>	0,75	0	0
5	5	<p>5.1 Определение силы предельного сопротивления грунта</p> <p>5.2 Определение силы предельного сопротивления грунт</p>	0,5	0	0

6	6	6.1 Расчет устойчивости откосов из сыпучих грунтов 6.2 Расчет устойчивости откосов из глинистых грунтов	0,5	0	0
7	7	7.1 Расчет горизонтального давления грунта на ограждения (подпорные стены, ограждения стен котлованов, траншей и т.д.) 7.2 Способы снижения горизонтальной нагрузки от грунтов на сооружения	0,75	0	0
8	8	8.1 Цель и задачи армирования грунтов. Материалы для армированных грунтов 8.2 Расчет внешней и внутренней устойчивости сооружений из армированного грунта (подпорных стен, армированных откосов и т.д.)	0,5	0	0
9	9	9.1 Оценка просадочности грунтов. Характеристики просадочности грунтов и методы их определения в полевых и лабораторных условиях (относительная просадочность, начальное просадочное давление, начальная просадочная влажность) 9.2 Способы строительства на просадочных грунтах	0,5	0	0

10	10	10.1 Физические характеристики вечномерзлых грунтов и методы их определения 10.2 Реологические особенности поведения вечномерзлых грунтов под нагрузкой. Зависимость расчетного сопротивления грунта от времени 10.3 Принципы использования вечномерзлых грунтов в качестве оснований	0,5	0	0
Итого			6	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Физические характеристики грунтов	1	0	0
2	2	Основные закономерности механики грунтов	0,5	0	0
3	3	Напряжения в грунтах	0,5	0	0
4	4	Расчет осадок грунтов	0,75	0	0
5	5	Критические нагрузки на грунт	0,5	0	0
6	6	Устойчивость грунтовых откосов	0,5	0	0
7	7	Давление грунта на подземные сооружения	0,75	0	0
8	8	Расчет сооружений из армированного грунта	0,5	0	0
9	9	Механика просадочных грунтов	0,5	0	0
10	10	Механика вечномерзлых грунтов	0,5	0	0
Итого			6	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Физические характеристики грунтов	2	0	0
2	2	Основные закономерности механики грунтов	2	0	0
3	6	Устойчивость грунтовых откосов	1	0	0
4	9	Механика просадочных грунтов	1	0	0
Всего			6	0	0

#### **4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гриб С.И.	Механика грунтов. Физические и механические характеристики грунтов: лаб. практикум для студентов напр. 270100 «Строительство», 270200 «Транспортное строительство»	Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012
Л1.2	Преснов О. М.	Механика грунтов: учеб.-метод. пособие для студентов направления 270800 "Строительство"	Красноярск: СФУ, 2012

#### **5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Карнаухов Н. Н., Кушнир С. Я., Горелов А. С., Долгих Г. М.	Механика мерзлых грунтов и принципы строительства нефтегазовых объектов в условиях Севера: учебник для студентов вузов	Москва: ЦентрЛитНефте Газ, 2008
Л1.2	Далматов Б. И.	Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2012

Л1.3	Ухов С.Б., Семенов В.Б., Знаменский В.В., Тер-Мартirosян З.Г., Чернышев С.Н., Ухов С.Б.	Механика грунтов, основания и фундаменты: учеб. пособие для строит. спец. вузов	Москва: Высшая школа, 2007
Л1.4	Тер-Мартirosян З.Г.	Механика грунтов: монография	Москва: АСВ, 2009
<b>6.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1		Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. СП 50-101-2004: введен впервые	Москва: ФГУП ЦПП, 2005
Л2.2	Мальшев М.В., Болдырев Г.Г.	Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах): учебное пособие.	М.: Ассоциация строительных вузов, 2004
Л2.3	Бартоломей А.А.	Механика грунтов: учеб. издание	М.: АСВ, 2004
Л2.4	Министерство регионального развития РФ	СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Свод правил	Москва: Проспект, 2016
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Гриб С.И.	Механика грунтов. Физические и механические характеристики грунтов: лаб. практикум для студентов напр. 270100 «Строительство», 270200 «Транспортное строительство»	Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012
Л3.2	Преснов О. М.	Механика грунтов: учеб.-метод. пособие для студентов направления 270800 "Строительство"	Красноярск: СФУ, 2012

## **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Библиотечно-издательский комплекс СФУ	<a href="http://bik.sfu-kras.ru/">http://bik.sfu-kras.ru/</a>
----	--	---

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Практические работа включает в себя решение задач, которые в последующем komponуются в РГЗ. В случае успешного выполнения РГЗ, студент допускается к защите. Знания студента по итогам защиты РГЗ оцениваются «зачтено» или «не зачтено».

Лабораторные работы проводятся в виде экспериментов, результаты которых заносятся в специальный журнал. В случае успешного выполнения лабораторной работы и построения графиков, студент допускается к защите. Знания студента по итогам защиты лабораторной работы оцениваются «зачтено» или «не зачтено».

Поскольку в конце курса предусматривается только зачет, рекомендуется после каждой лекции задавать несколько вопросов по их содержанию, требуя короткий ответ в письменной форме.

Проверка и занесение в журнал количества правильных ответов позволяет контролировать усвоение предмета, а также количество студентов, присутствующих на лекции. Вопросы могут быть сформулированы преподавателем или взяты из фонда оценочных средств.

Исходные материалы для самостоятельных расчетно-графических работ должны предоставляться в электронном виде на сайте кафедры. Одно лекционное занятие посвящается объяснению выполнения работы.

При условии выполнения и защиты студентом РГЗ и всех лабораторных работ с оценкой «зачтено» ему ставится зачет.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Программы: Microsoft Office Word 2007, AutoCAD 2016.
-------	--

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Доступ сетевой. (В читальных залах НБ СФУ). Еженедельное обновление. <a href="http://bik.sfu-kras.ru/">http://bik.sfu-kras.ru/</a>
-------	---

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для проведения занятий используется лекционная аудитория, оборудованная демонстрационным комплексом, обеспечивающим тематические иллюстрации и презентации, с необходимым программным обеспечением и подключением к сети «Интернет».

Практическое оборудование по тематике практических работ: аудитория для проведения занятий, проектор, индикаторы часового типа, режущие кольца, балансирный конус, полевая лаборатория Литвинова.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.