

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодиевич  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 06.12.2023 12:46:29  
Уникальный идентификатор документа:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee849

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

**Механика грунтов**  
наименование дисциплины по ОПОП

для направления

**08.03.01 – Строительство**  
код и полное наименование направления

по профилю

**Промышленное и гражданское строительство: теория  
и про-ектирование зданий и сооружений,**

факультет

**Транспортный,**  
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра

**Промышленное и гражданское строительство: теория и про-  
ектирование зданий и сооружений, основания и фундаменты.**  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения

**очная, очно-заочная, заочная,** курс **3** семестр (ы) **5**.  
очная, очно-заочная, заочная


г. Махачкала 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»** с учетом рекомендаций ОПОП ВО по профилю подготовки **«Промышленное и гражданское строительство: теория и проектирование зданий и сооружений»**.

Разработчик  Агаханов Э.К., д.т.н., профессор.  
(подпись, дата)


«17» 03 2021г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)

 Агаханов Э.К., д.т.н., профессор.  
(подпись, дата)


«17» 03 2021г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры СКИГТС от 11.05. 2021 года, протокол № 9.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)  
 Устарханов О.М., д.т.н., профессор  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«17» 03 2021г.

Программа одобрена на заседании Методического совета архитектурно-строительного факультета от 18.06 2021 года, протокол № 10.

Председатель Методического совета факультета  
 Омаров А.О., к.э.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«18» 06 2021г.

Декан АСФ  Хаджишалапов Г.Н.  
подпись

Начальник УО  Магомаева Э.В.  
подпись

И.о. проректора по УР  Баламирзоев Н.Л.  
подпись

### 1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Механика грунтов» являются изучение основных закономерностей механики грунтов, напряжений в грунтах, предельного напряженного состояния грунтов, упругих деформаций грунтов и методов их определения, теории фильтрационной консолидации грунтов, реологических процессов в грунтах.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Механика грунтов» относится к дисциплинам обязательной части блока 1 (Б1.О.26).

Для изучения данной дисциплины обучающемуся необходимо освоить основы математики, физики, химии, инженерной геологии, геотехники, механики. От степени освоения данной дисциплины зависит качество изучения многих других дисциплин, особенно оснований и фундаментов, и в целом уровень подготовки бакалавра.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-5	Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства.	ОПК-5.1. Выбор способа выполнения и состава работ инженерных изысканий в соответствии с поставленной задачей. ОПК-5.2. Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение, организацию изысканий в строительстве, контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям. ОПК-5.3. Выполнение базовых измерений, расчетов, обработка, оформление и представление результатов инженерных изысканий.
ОПК-6	Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.	ОПК-6.1. Участие в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участие в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля).

<b>Форма обучения</b>	<b>очная</b>	<b>очно-заочная</b>	<b>заочная</b>
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/в часах)	3/108	3/108	3/108
Лекции, час	17	9	4
Практические занятия, час	17	9	4
Лабораторные занятия, час	17	9	4
Самостоятельная работа, час	21	45	87
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)	-	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме <b>1 ЗЕТ – 9 часов</b> )	Экзамен 36 часов	Экзамен 36 часов	9 часов (контроль)

#### 4.1. Содержание дисциплины (модуля).

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Лекция 1. Тема: <b>Основные закономерности механики грунтов.</b> 1. Сжимаемость грунтов. 2. Закон уплотнения.	2	2	2	2	1	1	1	5	1		2	9
2	Лекция 2. Тема: <b>Основные закономерности механики грунтов.</b> 1. Водопроницаемость грунтов. 2. Закон ламинарной фильтрации.	2	2	2	2	1	1	1	5				9
3	Лекция 3. Тема: <b>Контактное сопротивление грунтов сдвигу. Условия прочности.</b> 1. Сопротивление грунтов сдвигу. 2. Закон Кулона.	2	2	2	2	1	1	1	5			2	9
4	Лекция 4. Тема: <b>Структурно-фазовая деформируемость грунтов.</b> 1. Принцип линейной деформируемости. 2. Определение напряжений в грунтах.	2	2	2	2	1	1	1	5		1		10
5	Лекция 5. Тема: <b>Теория предельного напряженного состояния грунтов.</b> 1. Фазы напряженного состояния грунтов при возрастании нагрузки. 2. Критические нагрузки на грунт.	2	2	2	2	1	1	1	5	1	1		10

6	<p>Лекция 6. Тема: <b>Упругие деформации грунтов и методы их определения.</b></p> <p>1. Условия возникновения упругих деформаций в грунтах. 2. Метод общих упругих деформаций. 3. Метод местных упругих деформаций.</p>	2	2	2	2	1	1	1	5	1	1		10
7	<p>Лекция 7. Тема: <b>Одномерная задача теории компрессионного уплотнения (консолидации) грунтов.</b></p> <p>1. Предпосылки теории фильтрационной консолидации. 2. Дифференциальное уравнение одномерной задачи теории фильтрационной консолидации.</p>	2	2	2	3	1	1	1	5	1	1		10
8	<p>Лекция 8. Тема: <b>Прогноз осадок фундаментов.</b></p> <p>1. Прогноз осадок фундаментов по методу послойного суммирования. 2. Прогноз осадок фундаментов по методу эквивалентного слоя грунта.</p>	2	2	2	3	1	1	1	5				10
9	<p>Лекция 9. Тема: <b>Реологические процессы в грунтах и их значение.</b></p> <p>1. Релаксация напряжений и длительная прочность связных грунтов. 2. Деформации ползучести грунтов и методы их описания. 3. Учет ползучести грунтов при прогнозе осадок сооружений.</p>	1	1	1	3	1	1	1	5				10
<p>Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)</p>		<p>Входная контрольная работа 1 аттестация 1-2 темы 2 аттестация 3-5 темы 3 аттестация 6-8 темы</p>				<p>Входная контрольная работа 1 аттестация 1-2 темы 2 аттестация 3-5 темы 3 аттестация 6-8 темы</p>				<p>Контрольная работа</p>			
<p>Форма промежуточной аттестации (по семестрам)</p>		<p>Экзамен (36 ч)</p>				<p>Экзамен (36 ч)</p>				<p>Экзамен (9 часов контроль)</p>			
<p><b>Итого</b></p>		<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>21</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>45</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>87</b>

#### 4.2. Содержание практических занятий.

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Расчет производных физических характеристики, установление наименования грунта и определение его условного расчетного сопротивление.	2	2	1	№1, 2, 4, 5, 6, 7
2	4	Построение эпюр вертикальных сжимающих напряжений от вертикальной сосредоточенной нагрузки и от нагрузки, равномерно распределенной на прямоугольной площадке.	2	2	1	№1, 2, 4, 5, 6, 7
3	4	Определение главных напряжений и построение эллипсов напряжений и объяснение их изменений в основании под равномерно распределенной нагрузкой.	2	2		№1, 2, 4, 5, 6, 7
4	5	Определение коэффициента устойчивости откоса, сложенного однородным грунтом при заданном положении кривой скольжения в виде дуги окружности.	4	1	1	№1, 2, 4, 5, 6, 7
5	5	Построение эпюр активного и пассивного давления грунта на стенку с гладкими вертикальными гранями и горизонтальной поверхностью засыпки.	2	1		№1, 2, 4, 5, 6, 7
6	8	Определение стабилизированной осадки по формуле Шлейхера и методом послойного суммирования.	5	1	1	№1, 2, 4, 5, 6, 7
<b>ИТОГО</b>			<b>17</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	

### 4.3. Содержание лабораторных занятий.

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Определение гранулометрического состава песчаного грунта ситовым методом. Определение плотности грунта методом режущих колец.	2	2	1	4,5
2	1	Определение плотности грунта методом взвешивания в воде. Определение плотности частиц незасоленных грунтов пикнометрическим методом.	2	2		4,5
3	1	Определение влажности грунта методом высушивания. Определение влажности грунта на нижней границе пластичности (границе раскатывания). Определение влажности грунта на верхней границе пластичности (границе текучести).	2	2	1	4,5
4	1	Определение характеристик сжимаемости (деформируемости) грунта методом компрессии в одомере.	4	1	1	4,5
5	1	Определение коэффициента фильтрации грунта по результатам компрессионных испытаний.	4	1		4,5
6	3	Определение прочностных характеристик грунта методом прямого среза.	3	1	1	4,5
<b>ИТОГО</b>			<b>17</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	



#### 4.4. Тематика для самостоятельной работы студента.

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
1	Сжимаемость грунтов. Закон уплотнения.	2	5	9	1, 2, 3, 4, 5	Конт. работа
2	Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации.	2	5	9	1, 2, 3, 4, 5	Конт. работа
3	Сопrotивление грунтов сдвигу. Закон Кулона.	2	5	9	1, 2, 3, 4, 5	Конт. работа
4	Линейная деформируемость и напряжения в грунтах.	2	5	10	1, 2, 3, 4, 5	Конт. работа
5	Фазы напряженного состояния грунтов и критические нагрузки на грунт.	2	5	10	1, 2, 3, 4, 5	Конт. работа
6	Методы общих и местных упругих деформаций.	2	5	10	1, 2, 3, 4, 5	Конт. работа
7	Теория фильтрационной консолидации.	3	5	10	1, 2, 3, 4, 5	Конт. работа
8	Методы послойного суммирования и эквивалентного слоя грунта.	3	5	10	1, 2, 3, 4, 5	Конт. работа
9	Реологические процессы в грунтах.	3	5	10	1, 2, 3, 4, 5	Конт. работа
<b>ИТОГО</b>		<b>21</b>	<b>45</b>	<b>87</b>		

## **5. Образовательные технологии.**

В рамках курса «Механика грунтов» уделяется особое внимание установлению межпредметных связей, демонстрации возможности применения полученных знаний в практической деятельности.

В лекционных занятиях используются следующие инновационные методы:

- **групповая форма обучения** - форма обучения, позволяющая обучающимся эффективно взаимодействовать в микрогруппах при формировании и закреплении знаний;
- **компетентностный подход к оценке знаний** - это подход, акцентирующий внимание на результатах образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях;
- **лично-ориентированное обучение** - это такое обучение, где во главу угла ставится личность обучаемого, ее самобытность, самооценку, субъективный опыт каждого сначала раскрывается, а затем согласовывается с содержанием образования;
- **междисциплинарный подход** - подход к обучению, позволяющий научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи;
- **развивающее обучение** - ориентация учебного процесса на потенциальные возможности человека и их реализацию. В концепции развивающего обучения учащийся рассматривается не как объект обучающих воздействий учителя, а как самоизменяющийся субъект учения.

В процессе выполнения практических занятий используются следующие методы:

- **исследовательский метод обучения** – метод обучения, обеспечивающий возможность организации поисковой деятельности обучаемых по решению новых для них проблем, процессе которой осуществляется овладение обучаемыми методами научными познания и развитие творческой деятельности;
- **метод рейтинга** - определение оценки деятельности личности или события. В последние годы начинает использоваться как метод контроля и оценки в учебно-воспитательном процессе;
- **проблемно-ориентированный подход** - подход, к обучению позволяющий сфокусировать внимание студентов на анализе и разрешении, какой-либо конкретной проблемной ситуации, что становится отправной точкой в процессе обучения.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет не менее 20% аудиторных занятий (10 ч.).

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение А к рабочей программе дисциплины).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.  
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная).

Зав. библиотекой  (Алиева Ж.А.)  
(подпись)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1	ЛК, ПЗ, СР	Крупина, Н. В. Основы геотехники: учебное пособие / Н. В. Крупина. - Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2021. - 103 с. - ISBN 978-5-00137-215-8. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/193907">https://e.lanbook.com/book/193907</a> .	
2	ЛК, ПЗ, СР	Мельников Р.В. Использование метода конечных элементов в геотехнике: учебное пособие / Мельников Р.В. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 188 с. - ISBN 978-5-9729-0697-0. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS.	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/114920.html">https://www.iprbookshop.ru/114920.html</a> .	
3	ЛК, ПЗ, СР	Основы численного моделирования в механике грунтов и геотехнике: учебно-методическое пособие / А. З. Тер-Мартirosян, В. В. Сидоров, Е. С. Соболев, И. Н. Лузин. - Москва: МИСИ - МГСУ, 2020. - 91 с. - ISBN 978-5-7264-2349-4. - Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/165197">https://e.lanbook.com/book/165197</a> .	
<b>Дополнительная литература</b>				
4	ПЗ, ЛБ, СР	Наклоннова, М. И. Промышленное и гражданское строительство. Механика грунтов: практикум: учебное пособие / М. И. Наклоннова. - Тольятти: ТГУ, 2020. - 87 с. - ISBN 978-5-8259-1519-7. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/159638">https://e.lanbook.com/book/159638</a> .	
5	ПЗ, ЛБ, СР	Шаламанов, В. А. Механика грунтов в примерах: учебное пособие / В. А. Шаламанов. - Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. - 72 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/69540">https://e.lanbook.com/book/69540</a> .	

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).**

Материально-техническое обеспечение включает в себя: библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература); компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет; аудитории, оборудованные проекционной техникой.

В ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» имеются аудитории, оборудованные интерактивными, мультимедийными досками, проекторами, что позволяет читать лекции в формате презентаций, разработанных с помощью пакета прикладных программ MS Power Point, использовать наглядные, иллюстрированные материалы, обширную информацию в табличной и графической формах, а также электронные ресурсы сети Интернет.

На транспортном факультете функционирует компьютерный класс и лаборатория механики грунтов, предназначенные для проведения практических и лабораторных занятий. Компьютерный класс и лаборатория механики грунтов оснащены всем необходимым для проведения занятий оборудованием и приборами.

### **Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске;

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2020/2021 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Нет изменений;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры СМиИС от 18.05. 2020 года, протокол № 9.

Заведующий кафедрой СМиИС  **Омаров А.О., к.э.н., доцент**  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан АСФ  **Хаджишалапов Г.Н., д.т.н., профессор**  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)


## 9.1 Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2021/2022 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В соответствии с приказом Минобрнауки России от 26.11.2020 №1456 и на основании разработанного в 2022 году нового учебного плана по очно-заочной форме обучения были внесены следующие изменения, т.е. дополнены таблицы пунктов 4; 4.1; 4.2; 4.3; 4.4 .;

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры АД,ОиФ от 28.03.2022 года, протокол № 7.

Заведующий кафедрой АД,ОиФ  Агаханов Э.К., д.т.н., профессор.  
(подпись, дата)

Согласовано:

Декан АСФ  Азаев Т.М.  
(подпись, дата)

Азаев Т.М. к.т.н.  
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»**

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**по дисциплине «Механика грунтов»**

Уровень образования	<u>бакалавриат</u> <small>(бакалавриат/магистратура/специалитет)</small>
Направление	<u>08.03.01 – Строительство</u> <small>(код, наименование направления подготовки/специальности)</small>
Профиль	<u>Промышленное и гражданское строительство: теория и проектирование зданий и сооружений</u> <small>(наименование)</small>

**Разработчик**

  
(подпись, дата)

Агаханов Э.К., д.т.н., профессор.

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры АД,ОиФ  
« 07» 05 2021г., протокол № 9

Заведующий кафедрой АД,ОиФ

  
(подпись, дата)

Агаханов Э.К., д.т.н., профессор.

**г. Махачкала 2021**



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
  - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
  - 2.2. Этапы формирования компетенций
  - 2.3. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
    - 2.3.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
    - 2.3.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
  - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
  - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
  - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

### **1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств.**

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Механика грунтов» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению **08.03.01 – Строительство**.

Рабочей программой дисциплины «Механика грунтов» предусмотрено формирование следующих компетенций:

ОПК-5 - Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

ОПК-6 - Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля).

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

### 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП.

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем <sup>1</sup>
ОПК-5 - Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства.	ОПК-5.1. Выбор способа выполнения и состава работ инженерных изысканий в соответствии с поставленной задачей. ОПК-5.2. Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение, организацию изысканий в строительстве, контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям. ОПК-5.3. Выполнение базовых измерений, расчетов, обработка, оформление и представление результатов инженерных изысканий.	<b>Знать:</b> основные закономерности механики грунтов, напряженное и предельное напряженное состояние грунтов, методы определения упругих деформаций грунтов, основы теории фильтрационной консолидации грунтов, реологические процессы в грунтах. <b>Уметь:</b> применить основные закономерности механики грунтов, определить напряженное и предельное напряженное состояние грунтов, определить упругие деформации грунтов, использовать теорию фильтрационной консолидации грунтов, выбирать метод описания реологических процессов в грунтах.	Лекции №1,2,3,4,5,6,7,8,9
ОПК-6 - Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.	ОПК-6.1. Участие в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участие в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.	<b>Владеть навыками:</b> применения основных закономерностей механики грунтов, определения напряженного и предельного напряженного состояния грунтов, определения упругих деформаций грунтов, использования теории фильтрационной консолидации грунтов, описания реологических процессов в грунтах.	Лекции №1,2,3,4,5,6,7,8,9

<sup>1</sup> Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.

## 2.2. Этапы формирования компетенций.

Сформированность компетенций по дисциплине «Механика грунтов» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций.**
2. **Этап промежуточных аттестаций.**

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					Этап промежуточной аттестации
		Этап текущих аттестаций					
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	
1		2	3	4	5	6	7
ОПК-5 - Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства.	ОПК-5.1. Выбор способа выполнения и состава работ инженерных изысканий в соответствии с поставленной задачей. ОПК-5.2. Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение, организацию изысканий в строительстве, контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям. ОПК-5.3. Выполнение базовых измерений, расчетов, обработка, оформление и представление результатов инженерных изысканий.	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	+	-	Экзамен
ОПК-6 - Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.	ОПК-6.1. Участие в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участие в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	+	-	Экзамен

**СРС** – самостоятельная работа студентов;

**КР** – курсовая работа;

**КП** – курсовой проект.

## 2.3. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания.

### 2.3.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования.

Результатом освоения дисциплины «Механика грунтов» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции.	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции.
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции.	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продemonстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков.
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции.	Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продemonстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач.
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков.	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

### 2.3.2. Описание шкал оценивания.

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобалльная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобалльная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>- исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>- правильно формирует определения;</li> <li>- демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>- умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Хорошо» - 4 балла	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>- достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>- демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>- умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Удовлетворительно» - 3 балла	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 - 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>- испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>- знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>- умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>
«Неудовлетворительно» - 2 балла	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнания значительной части программного материала;</li> <li>- не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

### **3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП.**

#### **Контрольная работа по теме/разделу «Наименование темы/раздела».**

##### **Комплект заданий для контрольной работы.**

- Время выполнения 60 мин.
- Количество вариантов контрольной работы - 1.
- Количество заданий в каждом варианте контрольной работы - \_\_\_\_.
- Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

##### **3.1. Контрольные вопросы для первой аттестации.**

1. Сжимаемость грунтов.
2. Зависимость между влажностью, давлением и коэффициентом пористости.
3. Закон уплотнения.
4. Общий случай компрессионной зависимости.
5. Коэффициент бокового давления в состоянии покоя.
6. Принцип гидроемкости грунтов.
7. Водопроницаемость грунтов.
8. Закон ламинарной фильтрации.
9. О начальном градиенте в глинистых грунтах.
10. Эффективные и нейтральные давления в грунтовой массе.

##### **3.2. Контрольные вопросы для второй аттестации.**

1. Контактное сопротивление грунтов сдвигу.
2. Закон Кулона для сыпучих грунтов.
3. Закон Кулона для связных грунтов
4. Структурно-фазовая деформируемость грунтов.
5. Общая зависимость между деформациями и напряжениями.
6. Принцип линейной деформируемости.
7. Распределение напряжений в случае пространственной задачи.
8. Распределение напряжений в случае плоской задачи.
9. Распределение давлений по подошве сооружений, опирающихся на грунт (контактная задача).
10. Фазы напряженного состояния грунтов при возрастании нагрузки.
11. Уравнения предельного равновесия для сыпучих и связных грунтов.
12. Критические нагрузки на грунт.

##### **3.3. Контрольные вопросы третьей аттестации.**

1. Виды деформаций грунтов и причины их возникновения.
2. Условия возникновения упругих деформаций в грунтах.
3. Метод общих упругих деформаций для определения упругих деформаций грунтов.
4. Метод местных упругих деформаций для определения упругих деформаций грунтов.
5. Предпосылки теории фильтрационной консолидации грунтов.
6. Дифференциальное уравнение одномерной задачи теории фильтрационной консолидации грунтов.
7. Прогноз осадок фундаментов по методу послойного суммирования.
8. Прогноз осадок фундаментов по методу эквивалентного слоя грунта.
9. Релаксация напряжений и длительная прочность связных грунтов.
10. Деформации ползучести грунтов и методы их описания.
11. Учет ползучести грунтов при прогнозе осадок сооружений.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении контрольной работы:

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);

- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.



### **3.4. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена). Список экзаменационных вопросов.**

1. Сжимаемость грунтов.
2. Зависимость между влажностью, давлением и коэффициентом пористости.
3. Закон уплотнения.
4. Общий случай компрессионной зависимости.
5. Коэффициент бокового давления в состоянии покоя.
6. Принцип гидроемкости грунтов.
7. Водопроницаемость грунтов.
8. Закон ламинарной фильтрации.
9. О начальном градиенте в глинистых грунтах.
10. Эффективные и нейтральные давления в грунтовой массе.
11. Контактное сопротивление грунтов сдвигу.
12. Закон Кулона для сыпучих грунтов.
13. Закон Кулона для связных грунтов
14. Структурно-фазовая деформируемость грунтов.
15. Общая зависимость между деформациями и напряжениями.
16. Принцип линейной деформируемости.
17. Распределение напряжений в случае пространственной задачи.
18. Распределение напряжений в случае плоской задачи.
19. Распределение давлений по подошве сооружений, опирающихся на грунт (контактная задача).
20. Фазы напряженного состояния грунтов при возрастании нагрузки.
21. Уравнение предельного равновесия для сыпучих грунтов.
22. Уравнение предельного равновесия для связных грунтов.
23. Критические нагрузки на грунт.
24. Виды деформаций грунтов и причины их возникновения.
25. Условия возникновения упругих деформаций в грунтах.
26. Метод общих упругих деформаций для определения упругих деформаций грунтов.
27. Метод местных упругих деформаций для определения упругих деформаций грунтов.
28. Предпосылки теории фильтрационной консолидации грунтов.
29. Дифференциальное уравнение одномерной задачи теории фильтрационной консолидации грунтов.
30. Прогноз осадок фундаментов по методу послойного суммирования.
31. Прогноз осадок фундаментов по методу эквивалентного слоя грунта.
32. Релаксация напряжений и длительная прочность связных грунтов.
33. Деформации ползучести грунтов и методы их описания.
34. Учет ползучести грунтов при прогнозе осадок сооружений.

Зачеты и экзамены могут быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения семестрового учебного материала по дисциплине (модулю), практических и семинарских занятий (при отсутствии экзамена по дисциплине).

По итогам зачета, в соответствии с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет, выставляемый как по наименованию «зачтено», «не зачтено», так и дифференцированно т.е. с выставлением отметки по схеме – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», определяемое решением Ученого совета университета и прописываемого в учебном плане.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка **«отлично»**: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«хорошо»**: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«удовлетворительно»**: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки **«неудовлетворительно»**: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).