

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиоджиевич
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 01.08.2023 11:23:59
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 **Автомобильные дороги,**


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


кафедра **Автомобильные дороги, основания и фундаменты.**
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения **очная, 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 **«Автомобильные дороги»**.

Разработчик  Агаханов Э.К., д.т.н., профессор
подпись (ФИО, уч. степень, уч. звание)
« 14 » 06 2021 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)
 Агаханов Э.К., д.т.н., профессор
подпись (ФИО, уч. степень, уч. звание)
« 14 » 06 2021 г.


Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры **автомобильных дорог, оснований и фундаментов**

от « 15 » 06 2021 года, протокол № 11.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)
 Агаханов Э.К., д.т.н., профессор
подпись (ФИО, уч. степень, уч. звание)
« 15 » 06 2021 г.

Программа одобрена на заседании методической комиссии направления (специальности) **08.03.01 – Строительство**

от « 16 » 06 2021 года, протокол № 10.

Председатель методического совета факультета
 Агаханов Э.К., д.т.н., профессор
подпись (ФИО, уч. степень, уч. звание)
« 16 » 06 2021 г.

Декан факультета  Багманов Э.З.
подпись ФИО

Начальник УО  Магомаева Э.В.
подпись ФИО

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

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).

| Форма обучения | очная | очно-заочная | заочная |
|--|---------------------|---------------------|-----------------------|
| Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/в часах) | 3/108 | - | 3/108 |
| Лекции, час | 17 | - | 4 |
| Практические занятия, час | 17 | - | 4 |
| Лабораторные занятия, час | 17 | - | 4 |
| Самостоятельная работа, час | 21 | - | 87 |
| Курсовой проект (работа), РГР, семестр | - | - | - |
| Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль) | - | - | - |
| Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 1 ЗЕТ – 9 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: Основные закономерности механики грунтов. 1. Сжимаемость грунтов. 2. Закон уплотнения. | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | 1 | | 2 | 9 |
| 2 | Лекция 2. Тема: Основные закономерности механики грунтов. 1. Водопроницаемость грунтов. 2. Закон ламинарной фильтрации. | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | 9 |
| 3 | Лекция 3. Тема: Контактное сопротивление грунтов сдвигу. Условия прочности. 1. Сопротивление грунтов сдвигу. 2. Закон Кулона. | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | 2 | 9 |
| 4 | Лекция 4. Тема: Структурно-фазовая деформируемость грунтов. 1. Принцип линейной деформируемости. 2. Определение напряжений в грунтах. | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | 1 | | 10 |
| 5 | Лекция 5. Тема: Теория предельного напряженного состояния грунтов. 1. Фазы напряженного состояния грунтов при возрастании нагрузки. 2. Критические нагрузки на грунт. | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | 1 | 1 | | 10 |

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

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 | - | 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 | - | 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 | - | | №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, 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, 2, 4, 5, 6, 7 |
| 6 | 8 | Определение стабилизированной осадки по формуле Шлейхера и методом послойного суммирования. | 5 | - | 1 | №1, 2, 4, 5, 6, 7 |
| ИТОГО | | | 17 | | 4 | |

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 | - | 1 | 4,5 |
| 2 | 1 | Определение плотности грунта методом взвешивания в воде. Определение плотности частиц незасоленных грунтов пикнометрическим методом. | 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 | - | 1 | 4,5 |
| 4 | 1 | Определение характеристик сжимаемости (деформируемости) грунта методом компрессии в одометре. | 4 | - | 1 | 4,5 |
| 5 | 1 | Определение коэффициента фильтрации грунта по результатам компрессионных испытаний. | 4 | - | | 4,5 |
| 6 | 3 | Определение прочностных характеристик грунта методом прямого среза. | 3 | - | 1 | 4,5 |
| ИТОГО | | | 17 | | 4 | |

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 | - | 9 | 1, 2, 3, 4, 5 | Конт. работа |
| 2 | Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации. | 2 | - | 9 | 1, 2, 3, 4, 5 | Конт. работа |
| 3 | Сопротивление грунтов сдвигу. Закон Кулона. | 2 | - | 9 | 1, 2, 3, 4, 5 | Конт. работа |
| 4 | Линейная деформируемость и напряжения в грунтах. | 2 | - | 10 | 1, 2, 3, 4, 5 | Конт. работа |
| 5 | Фазы напряженного состояния грунтов и критические нагрузки на грунт. | 2 | - | 10 | 1, 2, 3, 4, 5 | Конт. работа |
| 6 | Методы общих и местных упругих деформаций. | 2 | - | 10 | 1, 2, 3, 4, 5 | Конт. работа |
| 7 | Теория фильтрационной консолидации. | 3 | - | 10 | 1, 2, 3, 4, 5 | Конт. работа |
| 8 | Методы послойного суммирования и эквивалентного слоя грунта. | 3 | - | 10 | 1, 2, 3, 4, 5 | Конт. работа |
| 9 | Реологические процессы в грунтах. | 3 | - | 10 | 1, 2, 3, 4, 5 | Конт. работа |
| ИТОГО | | 21 | | 87 | | |

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 научного 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 |
| Основная литература | | | | |
| 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: https://e.lanbook.com/book/193907 . | |
| 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: https://www.iprbookshop.ru/114920.html . | |
| 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: https://e.lanbook.com/book/165197 . | |
| Дополнительная литература | | | | |
| 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: https://e.lanbook.com/book/159638 . | |
| 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: https://e.lanbook.com/book/69540 . | |

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 20___/20___ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
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 АД,ОиФ от «___» _____ 20___ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой АД,ОиФ _____ Агаханов Э. К., д.т.н., профессор.
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан _____ Батманов Э.З., к.т.н., доцент
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____ Агаханов Э. К., д.т.н., профессор
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)