

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 01.08.2023 11:18:46  
Уникальный идентификатор:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee3849

## Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплины Методы повышения несущей способности грунтов  
и сооружений

наименование дисциплины по ОПОП и код по ФГОС

для направления 08.03.01 «Строительство»  
шифр и полное наименование направления

по профилю «Автомобильные дороги»

Факультет Транспортный  
наименование факультета, где ведется дисциплина

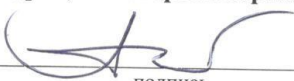
Кафедра «Автомобильные дороги, основания и фундаменты»  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения: очная, заочная курс \_4\_ семестр (ы) \_7\_  
очная, очно-заочная, заочная


Махачкала 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки «Автомобильные дороги».


Разработчик   
« 14 » 06 2021 г. подпись  
Айдаев А.С., к.т.н., доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

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

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры АДиОиФ от 15.06 2021 года, протокол № 11.

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

Программа одобрена на заседании Методического Совета архитектурно-строительного факультета от 16.06 2021 года, протокол № 10.

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

Декан ТрФ   
подпись Батманов Э.З.  
ФИО

Начальник УО   
подпись Магомаева Э.В.  
ФИО

И.о. Проректора УР   
подпись Баламирзоев Н.Л.  
ФИО

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Основной **целью** изучения дисциплины «**Методы повышения несущей способности грунтов и сооружений**» является освоение студентами различных инженерных методов преобразования строительных свойств грунтов в основаниях фундаментов, грунтовых сооружениях, и дорожных насыпях, способствующих повышению их несущей способности и стабильности.

**Задачей** изучения дисциплины является освоение методов искусственного улучшения строительных свойств грунтов оснований транспортных сооружений, сооружений из грунтов и дорожных насыпей.

Дисциплина «**Методы повышения несущей способности грунтов и сооружений**» должна помочь студентам глубже осознать значение и роль способов инженерного преобразования грунтов при устройстве оснований транспортных сооружений в различных инженерно-геологических условиях и сооружений и насыпей из грунтов.

Изучение данной дисциплины является важным этапом в освоении правил проектирования и строительства различных сооружений из грунтов и устройства оснований фундаментов транспортных сооружений в сложных инженерно-геологических условиях.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «**Методы повышения несущей способности грунтов и сооружений**» относится к дисциплинам вариативной части блока 1, формируемой участниками образовательных отношений и в совокупности с другими дисциплинами профессионального цикла составляет единую систему знаний о современных методах решения научно-технических задач в области дорожного строительства.

В ней рассматриваются следующие разделы: - Общие сведения об инженерных методах улучшения строительных свойств грунтов, способствующих повышению их несущей способности и стабильности - Конструктивные методы улучшения работы грунтовых оснований; - Механические методы улучшения строительных свойств грунтов оснований; Физико-химические методы закрепления грунтов; - Термический метод закрепления грунтов; - Прогноз прочности и устойчивости грунтовых сооружений.

Изучению данной дисциплины должны предшествовать изучение дисциплин: Строительные материалы; Инженерная геология; Механика грунтов; Основания и фундаменты.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате усвоения дисциплины «Методы повышения несущей способности грунтов и сооружений»**

В результате освоения дисциплины «**Методы повышения несущей способности грунтов и сооружений**» по направлению подготовки 08.03.01 - Строительство и профилю подготовки «Автомобильные дороги» в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО 3++ должен обладать следующими компетенциями (см. ниже таблицу 1):

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

**Таблица 1.**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
<b>ОПК-3</b>	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	<p>ОПК-3.1. Способен описать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии</p> <p>ОПК-3.2. Осуществляет выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности с использованием теоретических основ и нормативной базы строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p> <p>ОПК-3.3. Применяет знания теоретических основ в решении задач проектирования, строительства, ремонта и реконструкции объектов строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p>

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- сведения о грунтах, их составе и структурных особенностях, физических и механических свойствах;
- методы инженерного преобразования грунтов оснований и грунтовых сооружений;
- технологии повышения несущей способности различных видов грунтов;

**Уметь:**

- планировать и реализовать способы повышения несущей способности грунтов различными инженерными методами с учетом их особенностей и физического состояния.

**Владеть:**

- информацией и технологиями в области инженерных методов преобразования грунтов
- навыками планирования и внедрения способов повышения несущей способности и стабильности грунтов
- методами контроля качества работ при применении инженерных методов преобразования свойств грунтов.

#### 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
Семестр	7	-	7
Лекции, час	17	-	4
Практические занятия, час	17	-	4
Лабораторные занятия, час	17	-	4
Самостоятельная работа, час	57	-	92
Курсовой проект (работа), РГР, семестр		-	
Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)	Зачет	-	4 часа (контроль)
Часы на экзамен (при очной, очно- заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме <b>1 ЗЕТ – 9 часов</b> отводится на 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	<p><b>Лекция №1.</b></p> <p><b>Тема: Введение. Грунты, их виды и физические свойства.</b></p> <p>1. Грунты как основания фундаментов и материал для инженерных сооружений. Виды грунтов, геологическая классификация.</p> <p>2. Физические свойства грунтов и их классификационные характеристики. Строительная классификация грунтов.</p>	2	2	2	6					1			10
2	<p><b>Лекция №2.</b></p> <p><b>Тема: Механические свойства грунтов. законы механики грунтов. Нормативные и расчетные характеристики.</b></p> <p>1. Природа механических свойств грунтов и законы механики грунтов их описывающие.</p> <p>2. Природа деформируемости грунтов. Характеристики деформируемости грунтов. Влияние изменения физического состояния грунта на его деформируемость.</p> <p>3. Природа прочности грунтов. Прочностные характеристики грунтов. Влияние изменения физического состояния грунта на его прочность.</p> <p>4. Природа водопроницаемости грунтов. Характеристики водопроницаемости. Влияние изменения физического состояния грунта на его водопроницаемость.</p>	2	2	2	6						2		11

3	<p><b>Лекция №3.</b></p> <p><b>Тема: Инженерно-геологические условия и инженерные методы преобразования грунтов с целью повышения несущей способности грунтов.</b></p> <p>1. Оценка и анализ инженерно- геологических условий и, прогноз необходимости искусственного преобразования свойств грунтов.</p> <p>2.Классификация инженерных методов преобразования грунтов оснований и грунтовых сооружений.</p> <p>3.Планирование инженерных методов преобразования грунтов оснований и сооружений.</p>	2	2	2	7					1	2		10
4	<p><b>Лекция №4.</b></p> <p><b>Тема: Конструктивные методы преобразования работы грунтов оснований и сооружений.</b></p> <p>1. Классификация конструктивных методов преобразования работы грунтов в основаниях и сооружениях.</p> <p>2. Песчаные и грунтовые подушки. Условия применения и технология устройства.</p> <p>3. Расчет и проектирование конструктивных методов (песчаных подушек).</p>	2	2	2	6						1		10
5	<p><b>Лекция №5.</b></p> <p><b>Тема: Конструктивные методы преобразования грунтов оснований и грунтовых сооружений.</b></p> <p>1. Армирование грунтов.</p> <p>2. Устройство боковых пригрузок (банкеток).</p> <p>3. Устройство и расчет шпунтовых ограждений.</p> <p>4. Прогноз прочности и устойчивости грунтовых сооружений.</p>	2	2	2	6					1	1		10

6	<p><b>Лекция №6.</b></p> <p><b>Тема: Механические методы преобразования грунтов.</b></p> <p>1. Классификация механических методов преобразования строительных свойств грунтов (методов уплотнения).</p> <p>2. Методы поверхностного уплотнения. Исходные данные. Классификация методов поверхностного уплотнения и область их применения.</p> <p>3. Поверхностное уплотнение грунтов оснований трамбовками. Требования к подготовке уплотняемого массива грунта. Расчет глубины уплотнения при трамбовании. Вытрамбовывание котлованов.</p> <p>4. Глубинное уплотнение грунтов. Классификация глубинных методов уплотнения и области их применения.</p>	2	2	2	6								10
7	<p><b>Лекция №7.</b></p> <p><b>Тема: Глубинное уплотнение грунтов оснований и грунтовых массивов.</b></p> <p>1. Глубинное уплотнение водонасыщенных грунтовых массивов путем понижением уровня грунтовых вод.</p> <p>2. Глубинное уплотнение грунтов песчаными и известковыми сваями.</p> <p>3. Глубинное вибро-уплотнение песчаных грунтов.</p> <p>4. Глубинное уплотнение посадочных грунтов грунтовыми сваями и путем предварительного замачивания.</p>	2	2	2	7				1	2			10



8	<p><b>Лекция №8.</b></p> <p><b>Тема: Физико–химические методы преобразования свойств грунтов. Методы закрепления грунтов.</b></p> <p>1.Физико-химические методы закрепления грунтов. Классификация методов и область их применения.</p> <p>2. Цементация грунтов. Технология и область применения.</p> <p>3.Силикатизация грунтов (однорастворная, двухрастворная и газовая). Технология и область применения.</p> <p>4.Смолизация грунтов. Технология и область применения.</p> <p>5.Битумизация и глинизация грунтовю Технология и область применения.</p> <p>6. Термический метод закрепления грунтов. Технология и область применения.</p>	2	2	2	6							10
	<p><b>Лекция №9</b></p> <p><b>Тема: Современные методы закрепления грунтов оснований при реконструкции и усилении фундаментов.</b></p> <p>1. Общие положения. Исходные данные.</p> <p>2. Укрепление грунтов оснований существующих зданий и сооружений (цементация; силикатизация, смолизация, дренаж и пртивофильтрационные завесы);</p>	1	1	1	7						1	11
<p>Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)</p>		<p>Входная конт.работа 1 аттестация 1-5 тема 2 аттестация 6-10 тема 3 аттестация 11-17 тема</p>								<p>Контрольная работа</p>		
<p>Форма промежуточной аттестации (по семестрам)</p>		<p>Зачет</p>								<p>Зачет (4 часов контроль)</p>		
<p><b>Итого</b></p>		<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>57</b>					<b>4</b>	<b>9</b>	<b>92</b>

#### 4.2. Содержание практических 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	
	2	3	4	5	6	7
	1,2	Физические и механические свойства грунтов. Основные и производные характеристики физических свойств и классификация грунтов. Характеристики механических свойств грунтов и методы их определения.	2	-		№ 1, 2, 3, 4, 5
	3	Оценка и анализ инженерно-геологических условий площадки строительства. Определение нормативных и расчетных и расчетных характеристик грунтов основания	2	-	2	№ 1, 2, 3, 4, 5
	3,4	Инженерные методы преобразования грунтов с целью повышения несущей способности грунтов. Конструктивные методы преобразования грунтов оснований и сооружений. Песчаные подушки – основы расчета и проектирования.	2	-	1	№ 1, 2, 3, 4, 5
	5,6	Механические методы преобразования грунтов. Методы поверхностного уплотнения. Подготовка грунтового массива и расчет глубины уплотнения при трамбовании. Армирование грунтов, боковые пригрузки, шпунтовые ограждения.	2	-		№ 1, 2, 3, 4, 5
	5	Механические методы преобразования грунтов. Методы поверхностного уплотнения. Подготовка грунтового массива и расчет глубины уплотнения при трамбовании.	2	-	1	№ 1, 2, 3, 4, 5
	6	Методы глубинного уплотнения грунтов. Расчет уплотнения просадочного грунта грунтовыми сваями.	3	-		№ 1, 2, 3, 4, 5
	7	Физико-химические методы закрепления грунтов. Условия применения, технология производства работ.	2	-		№ 1, 2, 3, 4, 5
	4,17	Прогноз прочности и устойчивости грунтовых сооружений	2	-		№ 1, 2, 3, 4, 5
<b>ИТОГО</b>			<b>17</b>		<b>4</b>	

#### 4.2. 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	
	2	3	4	5	6	7
	1,2	Определение гранулометрического состава песчаного грунта ситовым методом. Определение плотности грунта методом режущих колец.	2	-		№ 4, 5
	3	Определение плотности грунта методом взвешивания в воде (парафинировани). Определение плотности частиц незасоленных грунтов пикнометрическим методом.	2	-	2	№. 4, 5
	3,4	Определение влажности грунта методом высушивания. Определение характерных влажностей грунта: на нижней границе пластичности (границе раскатывания) и на верхней границе пластичности (границе текучести).	2	-	2	№. 4, 5
	5,6	Определение характеристик сжимаемости (деформируемости) грунта методом компрессии в одомере.	3	-		№. 4, 5
	6	Определение коэффициента фильтрации грунта по результатам компрессионных испытаний.	2	-		№. 4, 5
	7	Определение прочностных характеристик грунта методом прямого среза.	2	-		№. 4, 5
	8	Определение прочностных характеристик грунта при трехосном сжатии.	2	-		№. 4, 5
	9	Определение оптимальной влажности и максимальной плотности	2	-		№. 4, 5
<b>ИТОГО</b>			<b>17</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.	Физические и механические свойства грунтов. Основные и производные характеристики физических свойств и классификация грунтов. Характеристики механических свойств грунтов и методы их определения.	6	-	10	№ 1, 2, 3, 4, 5	Конт. работа
2.	Оценка и анализ инженерно-геологических условий площадки строительства. Определение нормативных и расчетных и расчетных характеристик грунтов основания	6	-	11	№ 1, 2, 3, 4, 5	Конт. работа
3.	Инженерные методы преобразования грунтов с целью повышения несущей способности грунтов. Конструктивные методы преобразования грунтов оснований и сооружений. Песчаные подушки – основы расчета и проектирования.	7	-	10	№ 1, 2, 3, 4, 5	Конт. работа
4.	Механические методы преобразования грунтов. Методы поверхностного уплотнения. Подготовка грунтового массива и расчет глубины уплотнения при трамбовании. Армирование грунтов, боковые пригрузки, шпунтовые ограждения.	6	-	10	№ 1, 2, 3, 4, 5	Конт. работа
5.	Механические методы преобразования грунтов. Методы поверхностного уплотнения. Подготовка грунтового массива и расчет глубины уплотнения при трамбовании.	6	-	10	№ 1, 2, 3, 4, 5	Конт. работа
6.	Методы глубинного уплотнения грунтов. Расчет уплотнения просадочного грунта грунтовыми сваями.	6	-	10	№ 1, 2, 3, 4, 5	Конт. работа
7.	Физико-химические методы закрепления грунтов. Условия применения, технология производства работ.	7	-	10	№ 1, 2, 3, 4, 5	Конт. работа
8.	Физико-химические методы закрепления грунтов. Условия применения, технология производства работ	6	-	10	№ 1, 2, 3, 4, 5	Конт. работа
9.	Методы укрепления грунтов оснований существующих зданий и сооружений.	7	-	11	№ 1, 2, 3, 4, 5	
ИТОГО		57		92		



## 5. Образовательные технологии

В рамках курса «Методы повышения несущей способности и стабильности 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;
- **компетентный 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.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **6.1. Вопросы к входной контрольной работе**

1. Строительная классификация грунтов по ГОСТу.
2. Физико-механические свойства грунтов.
3. Характеристика структурно-неустойчивых и слабых грунтов.
4. Подземные воды. Процессы суффозии и карста
5. Геологические и инженерно-геологические процессы.
6. Определение напряжений от сосредоточенных и распределенных нагрузок.
7. Деформации грунтов и расчет осадок оснований.
8. Расчетное сопротивление грунта основания.
9. Несущая способность грунта.
10. Устойчивость и прочность грунтовых массивов.
11. Давление грунтов на ограждения
12. Особенности производства земляных работ в различных грунтовых условиях.

### **6.2. Вопросы к текущим контрольным работам**

#### **Вопросы к контрольной работе №1**

1. Грунты, их состав, строение, внутренние связи.
2. Физические свойства грунтов и методы их определения.
3. Механические свойства грунтов и методы их определения.
4. Классификационные характеристики сыпучих и связных грунтов.
5. Строительная классификация грунтов по ГОСТу.
6. Классификация методов инженерного преобразования грунтов.
7. Исходные данные для планирования искусственного улучшения строительных свойств грунтов.
8. Конструктивные методы улучшения работы грунтов. Классификация конструктивных методов.
9. Песчаные и грунтовые подушки. Условия применения и технология устройства.
10. Расчет и проектирование песчаных подушек\*.
11. Армирование грунтов. Устройство боковых пригрузок (банкеток).
12. Устройство шпунтовых ограждений.

#### **Вопросы к контрольной работе №2**

1. Механические методы преобразования грунтов. Классификация методов уплотнения грунтов.
2. Общие положения, исходные данные для проектирования уплотнения механическими методами.
3. Методы поверхностного уплотнения грунтов трамбованием.
4. Уплотнение грунтов катками и другими механизмами;
5. Вытрамбовывание котлованов.
6. Методы глубинного уплотнения грунтов. Классификация методов глубинного уплотнения
7. Глубинное уплотнение грунтов пробивкой скважин.
8. Глубинное уплотнение грунтов пробивкой скважин с взрывами.
9. Глубинное уплотнение грунтов предварительным замачиванием.
10. Глубинное уплотнение грунтов предварительным замачиванием с глубинными взрывами.
11. Глубинное уплотнение грунтов виброуплотнением и гидровиброуплотнением.
12. Глубинное уплотнение грунтов предварительным обжатием.

13. Глубинное уплотнение грунтов понижением уровня подземных вод;
14. Глубинное уплотнение грунтов искусственными пригрузками и вертикальным дренажом.

### **Вопросы к контрольной работе №3**

1. Физико–химические методы закрепления грунтов. Общие сведения.
2. Классификация физико-химических методов закрепления грунтов.
3. Цементация грунтов. Область и условия применения.
4. Методы силикатизации грунтов. Область и условия применения.
5. Методы силикатизации грунтов. Однорастворный и двухрастворный методы и газовая силикатизации.
6. Методы смолизации грунтов.
7. Расчет и проектирование основных параметров силикатизации и смолизации грунтов.
8. Оборудование для производства работ при закреплении грунтов нагнетанием растворов.
9. Технологическая схема производства работ при физико-химическом закреплении.
10. Методы битумизации и глинизации грунтов.
11. Термический метод закрепления грунтов.
12. Расчет и проектирование закрепления грунтов при использовании термического метода.
13. Современные методы закрепления грунтов оснований при реконструкции и усилении фундаментов. Общие положения. Исходные данные.
14. Укрепление оснований существующих зданий: - цементация; - дренаж и пртивофильтрационные завесы;
15. Защита оснований от влияния строящихся рядом зданий и сооружений.\*

### **6.3. Вопросы для проведения зачета**

1. Грунты, их состав, строение, внутренние связи.
2. Физические свойства грунтов и методы их определения.
3. Механические свойства грунтов и методы их определения.
4. Классификационные характеристики сыпучих и связных грунтов.
5. Строительная классификация грунтов по ГОСТу.
6. Классификация методов инженерного преобразования грунтов.
7. Исходные данные для планирования преобразования строительных свойств грунтов.
8. Конструктивные методы улучшения работы грунтов. Классификация методов.
9. Песчаные и грунтовые подушки. Условия применения и технология устройства.
10. Расчет и проектирование песчаных подушек\*.
11. Армирование грунтов. Устройство боковых пригрузок (банкеток).
12. Устройство шпунтовых ограждений.
13. Механические методы преобразования грунтов. Классификация методов.
14. Общие положения, данные для проектирования уплотнения механическими методами.
15. Методы поверхностного уплотнения грунтов трамбованием.
16. Уплотнение грунтов катками и другими механизмами;
17. Вытрамбовывание котлованов.
18. Методы глубинного уплотнения грунтов. Классификация методов глубинного уплотнения
19. Глубинное уплотнение грунтов пробивкой скважин.
20. Глубинное уплотнение грунтов пробивкой скважин с взрывами.
21. Глубинное уплотнение грунтов предварительным замачиванием.
22. Глубинное уплотнение грунтов предварительным замачиванием с глубинными взрывами.
23. Глубинное уплотнение грунтов виброуплотнением и гидровиброуплотнением.
24. Глубинное уплотнение грунтов предварительным обжатием.



25. Глубинное уплотнение грунтов понижением уровня подземных вод;
26. Глубинное уплотнение грунтов искусственными пригрузками и вертикальным дренажом.
27. Физико–химические методы закрепления грунтов. Общие сведения.
28. Классификация физико-химических методов закрепления грунтов.
29. Цементация грунтов. Область и условия применения.
30. Методы силикатизации грунтов. Область и условия применения.
31. Методы силикатизации грунтов. Однорастворный и двухрастворный методы и газовая силикатизации.
32. Методы смолизации грунтов.
33. Расчет и проектирование основных параметров силикатизации и смолизации грунтов.
34. Оборудование для производства работ при закреплении грунтов нагнетанием растворов.
35. Технологическая схема производства работ при физико-химическом закреплении.
36. Методы битумизации и глинизации грунтов.
37. Термический метод закрепления грунтов.
38. Расчет и проектирование закрепления грунтов при использовании термического метода.
39. Современные методы закрепления грунтов оснований при реконструкции и усилении фундаментов. Общие положения. Исходные данные.
40. Укрепление оснований существующих зданий: - цементация; - дренаж и пртивофильтрационные завесы;
41. Защита оснований от влияния строящихся рядом зданий и сооружений.

#### **6.4. Вопросы для проверки остаточных знаний.**

1. Грунты, их состав, строение, внутренние связи.
2. Физические свойства грунтов и методы их определения.
3. Механические свойства грунтов и методы их определения.
4. Классификационные характеристики сыпучих и связных грунтов.
5. Строительная классификация грунтов по ГОСТу.
6. Классификация методов инженерного преобразования грунтов.
7. Исходные данные для планирования преобразования строительных свойств грунтов.
8. Конструктивные методы улучшения работы грунтов в основаниях и сооружениях.
8. Классификация механических методов преобразования строительных свойств грунтов.
9. Общие положения, данные для проектирования механического уплотнения грунтов.
10. Методы поверхностного уплотнения грунтов. Классификация методов.
11. Методы глубинного уплотнения грунтов. Классификация методов.
12. Физико–химические методы закрепления грунтов. Общие сведения.
13. Классификация физико-химических методов закрепления грунтов.
14. Цементация грунтов.
15. Методы силикатизации грунтов: -однорастворный метод; -двухрастворный метод; - газовая силикатизация.
16. Методы смолизации грунтов.
17. Оборудование и технологическая схема производства работ при физико-химическом закреплении грунтов.
18. Методы битумизации и глинизации грунтов.
19. Термический метод закрепления грунтов.
20. Расчет и проектирование закрепления грунтов термическим методом.
21. Современные методы закрепления грунтов оснований при реконструкции и усилении фундаментов.
22. Укрепление оснований существующих зданий: - цементация; - дренаж и пртивофильтрационные завесы;

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

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

№	Виды занятий (лк, пз, лб, срс)	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			в библиотеке	на кафедре
1	2	3	6	7
<b>ОСНОВНАЯ</b>				
1.	ЛК,пз	Крупина, Н. В. Методы повышения несущей способности и стабильности грунтов : учебное пособие / Н. В. Крупина. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2014. — 104 с. — ISBN 978-5-89070-946-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	— URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/69466">https://e.lanbook.com/book/69466</a>	
2.	ЛК,пз	Проектирование и расчет оснований и фундаментов транспортных сооружений : учебное пособие / С. Г. Колмогоров, П. Л. Клемяционок, С. С. Колмогорова, Е. В. Городнова. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2016. — 75 с. — ISBN 978-5-7641-0842-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	— URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/91099">https://e.lanbook.com/book/91099</a>	
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ</b>				
1.	ПЗ,кп	Берлинов, М. В. Расчет оснований и фундаментов : учебное пособие / М. В. Берлинов, Б. А. Ягупов. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-1212-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	— URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167918">https://e.lanbook.com/book/167918</a>	
2.	Пз,кп	Михайлов А.Ю. Механика грунтов. Курс лекций : учебное пособие / Михайлов А.Ю., Концедаева Ж.Г.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 364 с. — ISBN 978-5-9729-0507-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	— URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/114929.html">https://www.iprbookshop.ru/114929.html</a>	
4.	пз	Айдаев, А.С. Учебно-методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки бакалавров –Строительство по профилю «Автомобильные дороги» по дисциплине «Методы повышения несущей способности и стабильности грунтов». - РИО ДГТУ, 2017. -36 с.	10	25

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

Лекционные и практические занятия проводятся в аудитории оснащенной техническими средствами обучения, в частности настенным экраном с дистанционным управлением, подвижной маркерной доской, мультимедийным проектором. Для курсового проектирования предусмотрен класс, укомплектованный современными компьютерами и программным обеспечением.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению 08.03.01 – «Строительство» и профилю подготовки бакалавров «Автомобильные дороги».

## **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 \_\_\_\_\_ 202\_\_ года, протокол № \_\_\_\_.

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

**Согласовано:**

Декан ТрФ \_\_\_\_\_ **Батманов Э.З., к.т.н., доцент.**  
(подпись, дата)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_ **Агаханов Э.К., д.т.н., профессор.**  
(подпись, дата)