

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 15.07.2022 12:15:4

Уникальный программный идентификатор:

dcb6dc8315334aed86f2a7c54b1e3217be1a28



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени  
А.Н. Костякова  
Кафедра оснований и фундаментов, строительства  
и экспертизы объектов недвижимости

**УТВЕРЖДАЮ:**  
И.о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова  
Д.М. Бенин  
«25» августа 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.23.02 «МЕХАНИКА ГРУНТОВ, ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ»**

ФГОС ВО для подготовки бакалавров

Направление: 20.03.02 «Природообустройство и водопользование»

Направленности: «Экспертиза и управление земельными ресурсами», «Инженерные системы водоснабжения, водоотведения теплоснабжения и вентиляции», «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)», «Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения».

Курс: 2

Семестр 3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022 г.

Москва, 2022

Разработчик: Савельев А.В., к.т.н., доцент

  
«30» июня 2022г.

Рецензент: Максимов С.А., д.т.н., доцент кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства

  
«30» июня 2022г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование и учебного плана, год начала подготовки 2021г.

Программа обсуждена на заседании кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости протокол № 11 от «30» июня 2022г.

Заведующий кафедрой сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости, д.т.н., профессор П.А. Михеев

  
«30» июня 2022г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова.

Смирнов А.П., к.т.н., доцент  
№ 9 от «24» августа 2022г.

  
«25» августа 2022г.

Заведующий выпускающей кафедрой сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства.

академик РАН, д.с.-х.н., профессор Н.Н. Дубенок

  
«30» июня 2022г.

Заведующий выпускающей кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций.

к.т.н., доцент М.С. Али

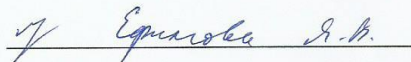
  
«30» июня 2022г.

Заведующий выпускающей кафедрой гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами.

к.т.н., доцент А.В. Перминов

  
«30» июня 2022г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ

  
Ермолова Я.В.

## Содержание

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ..	6
СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ 8	
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	12
5. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	16
6.1.2. ТИПИЧНЫЕ ЗАДАЧИ ПО ПРОВЕРКЕ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ...	16
6.1.3. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 19 «МЕХАНИКА ГРУНТОВ, ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ» .....	19
РАЗДЕЛ 8. УСТРОЙСТВО КОТЛОВАНОВ ПОД ФУНДАМЕНТЫ.....	20
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ	21
6.3. КРИТЕРИИ ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНОК .....	21
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	21
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	22
НЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ.....	22
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ .....	22
ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА	22
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	23
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	23
ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ .....	24
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	24

## АННОТАЦИЯ

**рабочей программы учебной дисциплины Механика грунтов, основания и фундаменты для подготовки бакалавра по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленности: Экспертиза и управление земельными ресурсами, Инженерные системы водоснабжения, водоотведения теплоснабжения и вентиляции, Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения), Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения.**

**Цель освоения дисциплины:** изучение дисциплины Механика грунтов, основания и фундаменты позволит принимать профессиональные решения при проектировании и строительстве объектов земледелия, использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования, использовать методы проектирования инженерных сетей обустроенных земель, их конструктивные элементы, научит обеспечить эксплуатационную надежность и долговечность возводимых инженерных сооружений земледелия, так как их основание, фундамент и надземная конструкция неразрывно связаны между собой и взаимно влияют друг на друга.

В результате изучения дисциплины будущий бакалавр должен быть подготовлен к практической реализации полученных знаний, решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, использовать их при проектировании и строительстве систем водоснабжения с применением новейших технологий и быть способным к самообучению, самоорганизации и самообразованию.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина Механика грунтов, основания и фундаменты включена в базовую часть учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1 (индикаторы достижения компетенции ОПК-1.1; ОПК-1.2.).

**Краткое содержание дисциплины:** приведены основные положения и методы проектирования естественных и искусственных оснований различного вида фундаментов сооружений, способы их устройства, методы строительства на структурно-неустойчивых грунтах.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 часов/ 3 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** Дифференцированный зачет.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Изучение дисциплины Механика грунтов, основания и фундаменты позволит принимать профессиональные решения при проектировании и строительстве объектов земледелия, использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования, использовать методы проектирования инженерных сетей обустроенных земель, их конструктивные элементы, научит обеспечить эксплуатационную надежность и долговечность возводимых инженерных сооружений земледелия, так как их основание, фундамент и надземная конструкция неразрывно связаны между собой и взаимно влияют друг на друга.

В результате изучения дисциплины будущий бакалавр должен быть подготовлен к практической реализации полученных знаний, решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, использовать их при проектировании и строительстве систем водоснабжения с применением новейших технологий и быть способным к самообучению, самоорганизации и самообразованию.

Дисциплина Механика грунтов, основания и фундаменты включена в обязательный перечень ФГОС ВО, в цикл дисциплин базовой части Б.1. В дисциплине Механика грунтов, основания и фундаменты осуществляется реализация требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» по направленностям «Экспертиза и управление земельными ресурсами», «Инженерные системы водоснабжения, водоотведения теплоснабжения и вентиляции», «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)», «Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина Механика грунтов, основания и фундаменты, являются: Математика, Физика, Химия, Инженерная геодезия, Геология и основы гидрогеологии, Гидравлика.

Дисциплина Механика грунтов, основания и фундаменты является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Рекультивация земель, Организация и технология работ по природообустройству и водопользованию.

Рабочая программа дисциплины Механика грунтов, основания и фундаменты для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, формирование в целях совершенствования проектирования инженерных сетей обустроенных земель.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся обще профессиональных (ОПК) компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования;	ОПК-1.1 Знание и владение методами управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов.	основные методы управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов.	использовать профессиональную терминологию для управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов.	основными методами управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов.
			ОПК 1.2 Умение решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ.	методы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ.	решать различными методами задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ.	теоретическими основами, необходимыми для решения профессиональных задач в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	по семестру №3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
<b>1. Контактная работа</b>	<b>48,35</b>	<b>48,35</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>48,35</b>	<b>48,35</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16	16
<i>лабораторные работы</i>	16	16
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>59,65</b>	<b>59,65</b>
<i>самостоятельное изучение разделов</i>	50,65	50,65
<i>Подготовка к зачету</i>	9	9
<b>Вид контроля:</b>	дифференцированный зачет	дифференцированный зачет

##### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

##### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/ЛР	КРА	
<b>3-ий семестр</b>					
<b>Раздел 1. Состав и свойства грунтов</b> <i>Тема 1. Состав грунтов.</i> <i>Тема 2. Классификационные показатели и классификация грунтов.</i> <i>Тема 3. Деформационные и прочностные характеристики грунтов</i>	20	4	-	16	



Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/ЛР	КРА	
<p><i>Тема 1. Фундаменты неглубокого заложения. Типовые конструкции фундаментов.</i></p> <p><i>Тема 2. Проектирование фундаментов неглубокого заложения.</i></p>	8	2	6		10
<p><b>Раздел 3. Напряжения в грунтовом массиве (в грунтах оснований)</b></p> <p><i>Тема 1. Природные напряжения</i></p> <p><i>Тема 2. Напряжения в грунтовом полупространстве от внешних нагрузок.</i></p> <p><i>Тема 3. Контактные напряжения.</i></p>	6	4	2		10
<p><b>Раздел 4. Расчет оснований по предельным состояниям</b></p> <p><i>Тема 1. Теория предельного напряженного состояния грунтов и ее практические приложения.</i></p> <p><i>Тема 2. Вторая группа предельных состояний.</i></p>	6	2	4		10
<p><b>Раздел 5. Свайные фундаменты.</b></p> <p><i>Тема 1. Основные положения проектирования.</i></p> <p><i>Тема 2. Расчет свай и ростверков по первой группе предельных состояний.</i></p> <p><i>Тема 3. Расчет свай, свайных фундаментов и их оснований по второй группе предельных состояний.</i></p>	4	2	2		10
<p><b>Раздел 6. Искусственные основания.</b></p> <p><i>Тема 1. Проектирование и устройство искусственных оснований.</i></p>	2	2			
<p><b>Раздел 7. Фундаменты в особых условиях.</b></p> <p><i>Тема 1. Проектирование и устройство оснований и фундаментов на просадочных лессовых грунтах.</i></p> <p><i>Тема 2. Методы устройства фундаментов (сооружений) на торфах.</i></p>		-	-		10
<b>Раздел 8. Устройство котлованов</b>	1		1		9,65

Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/ЛР	КРА	
<p><b>под фундаменты.</b></p> <p><i>Тема 1. Назначение размеров котлованов и разбивка его на местности. Крепление стенок траншей и котлованов.</i></p> <p><i>Тема 2. Сушение котлованов.</i></p>					
<p><b>Раздел 9. Сравнительный анализ для окончательного выбора вида фундамента и его основания.</b></p> <p><i>Тема 1. Сравнение различных вариантов фундаментов и их оснований под предлагаемое сооружение</i></p>	1		1		
<b>Аудиторная работа</b>	<b>48,35</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0,35</b>
<b>Внеаудиторная работа</b>	<b>59,65</b>				<b>59,65</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0,35</b>

## Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Состав и свойства грунтов

*Тема 1. Состав грунтов.* Природа и составные компоненты грунтов. Физические и химические свойства грунтов.

*Тема 2. Классификационные показатели и классификация грунтов.* Современная классификация в соответствии с ГОСТ и другими нормативными документами.

*Тема 3. Деформационные и прочностные характеристики грунтов.*

### Раздел 2. Фундаменты неглубокого заложения.

*Тема 1. Проектирование фундаментов неглубокого заложения.* Централно и внецентренно нагруженные фундаменты. Выбор глубины заложения фундаментов с учетом различных факторов (района строительства; нагрузок, передаваемых на грунты основания; надфундаментной конструкции и др.

*Тема 2. Улучшение свойств слабых грунтов в пределах активной зоны под подошвой фундамента.* Расчетное сопротивление грунтов основания

*Тема 3. Определение размеров подошвы и конструирование жестких фундаментов.*

*Тема 3. Определение крена фундаментов и сооружений.* Основные положения по расчету гибких фундаментов.

### Раздел 3. Напряжения в грунтовом массиве (в грунтах основания)

*Тема 1. Природные напряжения в однородном и неоднородном (слоистом) грунтовом массиве при различных гидрогеологических условиях.*

*Тема 2. Напряжения в грунтовом полупространстве от внешних нагрузок.* Основная задача – определение напряжений от сосредоточенной силы, приложенной на ограничивающей полупространство плоскости; от нескольких

сосредоточенных сил; от распределенной по площади нагрузки. Напряжения от равномерно распределенной нагрузки по прямоугольной площади и по полосе. Определение напряжений методом угловых точек. Графическое изображение напряженного состояния грунтового массива от внешних нагрузок. Влияние размеров нагруженной площадки на величину напряжений.

*Тема 3. Фазы напряженно-деформированного состояния грунтов. Расчетное давление грунтов. Первая и вторая критические нагрузки.*

*Тема 4. Контактные напряжения. Напряжения в грунте по подошве нагружающих грунт площадок (штампов, фундаментов).*

#### **Раздел 4. Расчет оснований по предельным состояниям**

*Тема 1. Теория предельного напряженного состояния грунтов и ее практические приложения. Основные положения проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям.*

*Тема 2. Расчет оснований по второй группе предельных состояний (по деформациям). Виды совместных деформаций оснований и сооружений и назначение их предельных величин. Понятие об активной (сжимаемой) толще грунтов в основании сооружений. Методы расчета конечных осадок фундаментов. Расчет осадок во времени.*

*Тема 3. Расчет оснований по первой группе предельных состояний (по несущей способности). Расчетные схемы и методы расчета. Расчет устойчивости фундамента: по схеме глубинного и плоского сдвигов. Устойчивость откосов и склонов. Давление грунтов на ограждающие конструкции.*

#### **Раздел 5. Свайные фундаменты.**

*Тема 1. Основные положения проектирования. Виды свайных фундаментов и условия их применения. Типы и конструкции свай, области их применения. Совместная работа свай-стоек и висячих свай с грунтом.*

*Тема 2. Расчет свай и ростверков по первой группе предельных состояний.*

*Тема 3. Расчет свай, свайных фундаментов и их оснований по второй группе предельных состояний.*

#### **Раздел 6. Искусственные основания.**

*Тема 1. Проектирование и устройство искусственных оснований. Замена слабых грунтов – грунтовые подушки. Поверхностное и глубинное уплотнение. Химическое, электрохимическое и термическое улучшение грунтов. Улучшение грунтов синтетическими полимерными смолами. Цементация грунтов.*

#### **Раздел 7. Фундаменты в особых условиях.**

*Тема 1. Проектирование и устройство оснований и фундаментов на просадочных лессовых грунтах. Расчет просадочных деформаций. Методы строительства на просадочных грунтах: водозащитные и конструктивные мероприятия; устранение просадочных свойств; устройство свайных фундаментов.*

*Тема 2 Методы устройства фундаментов (сооружений) на торфяных грунтах. Типы заторфованных оснований и их строение. Влияние степени заторфованности на свойства грунтов. Особенности деформирования заторфованных грунтов во времени. Методы строительства на заторфованных основани-*

ях: предпостроечное уплотнение; частичная или полная выторфовка; прорезка глубокими фундаментами; устройство песчаных и гравийных подушек.

## **Раздел 8. Устройство котлованов под фундаменты.**

*Тема 1. Назначение размеров котлована.* Определение размеров котлованов с учетом плановых размеров фундаментов, способа производства работ (в том числе водопонижения). Определение отметки дна котлована. Определение необходимости крепления откосов в зависимости от инженерно-геологических, гидрогеологических условий, глубины котлованов. Определение максимальной крутизны естественных откосов, возможности устройства котлованов с вертикальными стенками. Устройство ограждений котлованов методом «стена в грунте», в виде разреженного ряда свай.

*Тема 2. Осушение котлованов.* Методы осушения котлованов: открытый водоотлив, грунтовый водоотлив (водопонижение), электроосмотическое водопонижение в глинистых грунтах. Устройство противодиффузионных завес замораживанием и битумизацией грунтов.

## **Раздел 9. Сравнительный анализ для окончательного выбора вида фундамента и его основания.**

### **4.3 Лекции/лабораторные/ практические занятия**

Таблица 4

#### **Содержание лекций, лабораторного практикума, практических занятий и контрольные мероприятия**

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, лабораторных и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Состав и свойства грунтов</b>				
	Тема 1. Физические и химические свойства грунтов.	Лекция №1. Состав грунтов. Природа и составные компоненты грунтов.	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Решение задач	2
		Л.Р. №1. Привязка сооружения на плане стройплощадки	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Зачет по ЛР№1	2
		Л.Р. №2. Обработка данных инженерно-геологических изысканий.	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Зачет по Л.Р. №2	2
		Л.Р. №3. Определение физических и химических характеристик грунта	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Зачет по ЛР№3	2
		Лекция №2. Классификация грунтов Прочность и деформируемость грунтов.	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Решение задач	2
	Тема 2. Классификационные показатели и классификация грунтов	Л.Р №4. Определение классификационных показателей грунта.	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Зачет по ЛР№4	2
		ЛР №5. Определение наименования песчаных грунтов	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Зачет по ЛР №5	2
		Л.Р. № 6. Определение наименования глинистого грунта	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Зачет по ЛР №6	2
	Тема 3. Дефор-	Л.Р. №7 Компрессионные испытания	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Зачет по	2

2.	мационные и прочностные характеристики	и грунтов. Л.Р. № 8. Испытания грунтов на сдвиг. Определение прочностных характеристик грунта.	ОПК-1.1; ОПК-1.2	ЛР №7 Зачет по ЛР №8	2
	<b>Раздел 2. Фундаменты неглубокого заложения.</b>				
3.	Тема 1. Проектирование фундаментов неглубокого заложения.	Лекции №3. Фундаменты неглубокого заложения. Типовые конструкции фундаментов. Проектирование фундаментов неглубокого заложения	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Решение задач	2
		ПЗ №1. Выбор глубины заложения фундаментов. Определение абсолютной отметки подошвы сооружения. Показать на геологическом разрезе отметку подошвы и определить необходимость улучшения свойств грунтов основания.	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Зачет по 1-ой главе	2
	Тема 2. Улучшение свойств слабых грунтов	П.З. №2, 3. Улучшение свойств слабых грунтов в пределах активной зоны под подошвой фундамента. Определение расчетного давления грунта основания	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Зачет по 2 и 3-й главам	4
	Тема 3. Определение размеров подошвы и проектирование жестких фундаментов.	П.З. №4. Определение требуемой площади подошвы гидросооружения. Расчет и проектирование жестких фундаментов мелкого заложения. Проверка выполнения условия $p_{фак} \leq R$	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Зачет по 4-ой главе	2
	<b>Раздел 3. Напряжения в грунтовом массиве (в грунтах основания)</b>				
	Тема 1. Природные напряжения	Лекция №4,5. Природные напряжения в однородном и неоднородном (слоистом) грунтовом массиве при различных гидрогеологических условиях. Напряжения в грунтовом полупространстве от внешних нагрузок.	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Решение задач	4
		П.З. №5. Определение природных напряжений. Построение эпюры	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Зачет по 5-ой главе	1
	Тема 2. Напряжения в грунтовом полупространстве от внешних нагрузок	П.З. №5. Определение вертикальных напряжений от внешней нагрузки по глубине основания в пределах сжимаемой толщи. Построение эпюры	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Зачет по 5-ой главе	1
4.	<b>Раздел 4. Расчет оснований по предельным состояниям</b>				
	Тема 1. Теория предельного напряженного состояния грунтов и ее практические приложения.	Лекция №6. Теория предельного напряженного состояния грунтов и ее практические приложения. Расчетные схемы и методы расчета.	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Решение задач	2

	Тема 2. Расчет оснований по второй группе предельных состояний (по деформациям).	П.3. №6. Определение ожидаемой величины осадки методом послойного суммирования осадок элементарных слоев в пределах активной зоны.	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Зачет по 6-ой главе	2
5.	<b>Раздел 5. Свайные фундаменты</b>				
	Тема 1. Основные положения проектирования	Лекция №7. Область применения свайных фундаментов. Классификация свай. Расчет свайных фундаментов с низким ростверком при действии центральных и внецентренных нагрузок по предельным состояниям. Расчетные зависимости.	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Решение задач	2
	Тема 2. Расчет свай и ростверков по первой группе предельных состояний.	ПЗ №7. Выбор типа свай по характеру работы в грунте, их длины и размеров, глубины заложения ростверка, определение несущей способности свай, количества свай и распределение их по подошве ростверка.	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Зачет по 7-ой главе	2
6.	<b>Раздел 6. Искусственные основания</b>				
	Тема 1. Проектирование и устройство искусственных оснований	Лекция 8. Проектирование и устройство искусственных оснований.	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Решение задач	2
7.	<b>Раздел 7. Фундаменты в особых условиях.</b>				
	Тема 1. Проектирование и устройство оснований и фундаментов на просадочных лессовых грунтах.	Проектирование и устройство оснований и фундаментов на просадочных лессовых грунтах. Методы предварительной ликвидации просадочности грунтов основания.	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Решение задач	-
	Тема 2. Методы устройства фундаментов (сооружений) на торфяных грунтах.	Методы устройства фундаментов на торфах.			
8.	<b>Раздел 8. Устройство котлованов под фундаменты.</b>				
	Тема 1. Назначение размеров котлована Тема 2. Осушение котлованов	ПЗ.№8. Назначение размеров котлованов и разбивка его на местности. Крепление стенок траншей и котлованов. Осушение котлованов.	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Зачет по 8-ой главе	1
9.	<b>Раздел 9. Сравнительный анализ для окончательного выбора вида фундамента и его основания</b>				

	Тема 1. Сравнение различных вариантов фундаментов и их оснований под предлагаемое сооружение	ПЗ №8. Сравнение различных вариантов фундаментов и их оснований под предлагаемое сооружение.	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Зачет по 8-ой главе	1
--	--	--	---------------------	---------------------	---

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
3	Раздел 7. Фундаменты в особых условиях. Тема 1. Проектирование и устройство оснований и фундаментов на просадочных лессовых грунтах. Тема 2 Методы устройства фундаментов (сооружений) на торфяных грунтах.	Расчет просадочных деформаций. Методы строительства на просадочных грунтах: водозащитные и конструктивные мероприятия; устранение просадочных свойств; устройство свайных фундаментов. Методы строительства на заторфованных основаниях: предпостроечное уплотнение; частичная или полная выторфовка; прорезка глубокими фундаментами; устройство песчаных подушек.

### 5. Образовательные технологии

Таблица 6

#### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Классификационные показатели грунтов. Современная классификация в соответствии с ГОСТ и другими нормативными документами.	Л Метод презентации лекционного материала
2	Выбор глубины заложения фундаментов с учетом различных факторов (района строительства; нагрузок, передаваемых на грунты основания; надфундаментной конструкции и др.)	ПЗ Метод анализа конкретной ситуации (ситуационный анализ, анализ конкретных ситуаций, (case-study) –поиск альтернативных решений и принятия оптимального решения проблем.
3	Принципы оценки пригодности грунта в качестве основания. Возможные направления назначения приемов фундирования в неблагоприятных условиях.	Л Проблемная лекция
4	Основные положения проектирования основа-	Л Проблемная лекция

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	ний и фундаментов по предельным состояниям.	
5	Сравнение различных вариантов фундаментов под предлагаемое сооружение	ПЗ Методика «Дерево решений» - практический способ оценить преимущества и недостатки различных вариантов устройства фундаментов.
6	Тема Назначение размеров котлована. Осушение котлованов. Методы осушения котлованов.	Л Метод презентации лекционного материала

## **6. Текущий контроля успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

В течение преподавания дисциплины Механика грунтов, основания и фундаменты в качестве форм текущей аттестации студентов используются такие формы как получение зачета по каждой выполненной лабораторной работе; решение задач и выполнение курсовой работы. По итогам обучения проводится экзамен.

#### **6.1.1. РГР**

Примерная тематика РГР: *Обработка данных инженерно-геологических изысканий, определение площади подошвы фундамента, расчет оснований по 2-ой группе предельных состояний, определение несущей способности одиночной сваи.*

Выполненная РГР должна быть представлена в виде сброшюрованной пояснительной записки на стандартных листах писчей бумаги формата А4 с необходимыми схемами. Все формулы и схемы, приведенные в РГР, должны иметь свои порядковые номера, а по тексту записки должны быть сделаны ссылки на эти номера. В конце записки указывается перечень использованной литературы. Пояснительная записка должна быть снабжена титульным листом.

#### **6.1.2. Типичные задачи по проверке сформированности компетенций**

##### **Раздел 1. Состав и свойства грунтов**

1. Определите наименование грунта, имеющего природную влажность  $w=29\%$ ;  $w_L=28\%$ ;  $w_p=18\%$  и его состояние.

2. Определите плотность сложения мелкого песка, имеющего природную влажность  $w=29\%$ ; плотность частиц  $\rho_s=2,55 \text{ т/м}^3$ ; плотность грунта  $\rho=1,925 \text{ т/м}^3$

3. Определите три неизвестных характеристики грунта, отмеченных в таблице буквой X, используя три другие данные в таблице характеристики.

Исходные данные к задаче



Плотность грунта, $\rho$ , т/м <sup>3</sup>	Плотность частиц, $\rho_s$ , т/м <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, $\rho_d$ , т/м <sup>3</sup>	Естественная влажность, W, %	Степень влажности, $S_r$	Коэффициент пористости e
X	2.65	X	12.90	X	0.690

4. Определить наименование песчаного грунта, имеющего исходные данные: гранулометрический состав, плотность частиц  $\rho_s$ , природная влажность w, коэффициент пористости e, представленные в таблице.

Исходные данные к задаче

Размеры частиц в мм								$\rho_s$ , т/м <sup>3</sup>	W, %	e
5,0	5,0-2,0	2,0-1,0	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,005			
-	-	2,0	3,0	12,0	23	20	26	2,67	10	0,580

5. Найдите: наименование глинистого грунта и его коэффициент пористости e, если известны:

$$w=18\%; w_p=15\%; w_L=36\%; \rho_{гр}=1,9 \text{ г/см}^3; \rho_s=2,68 \text{ г/см}^3$$

6. Найдите: наименование мелкого песка по степени влажности и плотности сложения, если известны:

$$\rho_{гр}=1,92 \text{ г/см}^3; \rho_d=1,48 \text{ г/см}^3; \text{пористость } n=0,439.$$

7. Определите показатели сжимаемости грунта по данным испытания его в одометре, которые представлены в таблице:

Давление p, МПа	0,00	0,05	0,10	0,20	0,30	0,40
Коэффициент пористости e	0,860	0,790	0,748	0,711	0,701	0,697

8. Определите прочностные характеристики глинистого грунта по результатам испытания его образцов в приборах одноплоскостного сдвига:

Нормальное напряжение, $\sigma$ , МПа	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4
Касательное напряжение, $\tau$ , МПа	0,03	0,0684	0,108	0,149	0,1896

## Раздел 2. Фундаменты неглубокого заложения

9. Круглая колонна передает на фундамент нагрузку 5260 кН, фундамент из бетона опирается на песок, расчетное сопротивление которого 0,5 МПа. Глубина заложения фундамента намечена равной 2 м. Обрез фундамента находится на отметке поверхности планировки грунта. Диаметр поперечного сечения колонны 1 м. Требуется запроектировать жесткий фундамент.

10. Запроектируйте из бетона жесткий фундамент под опору водонапорной, нормативный угол жесткости составляет  $31^\circ 13'$ . Низ опоры в плане имеет форму прямоугольника с размерами: ширина 2м., длина 4 м. Обрез фундамента расположен на отметке планировки грунта. Глубина заложения

ния фундамента и размеры его по подошве намечены соответственно равными  $d_{\phi} = 2$  м.,  $b=2,5$  м.,  $l=8$  м.

11. Определите требуемую площадь подошвы центрально-нагруженного ленточного фундамента. Глубина заложения фундамента от поверхности планировки  $d = 2$  м.

Исходные данные к задаче

Грунт основания	Плотность грунта $\rho$ , т/м <sup>3</sup>	Плотность частиц $\rho_s$ , т/м <sup>3</sup>	Влажность $w$ , %	$w_p$ , %	$w_L$ , %	Нагрузка, передаваемая на фундамент $N$ , кН/пог.м
Глинистый грунт	1,8	2,73	25,7	29	18,4	342

### Раздел 3. Напряжения в грунтовом массиве (в грунтах основания)

12. Определите природные напряжения в водонасыщенных грунтах, имеющих следующие характеристики по слоям:

№№ слоев	Мощность слоя, м	Плотность частиц $\rho_s$ , т/м <sup>3</sup>	Плотность, $\rho$ , т/м <sup>3</sup>	Влажность, $W$ , %	$W_L$ , %	$W_p$ , %	Коэффициент пористости, $e$
1	3,7	2,66	1,90	26,3	27,0	21,0	0,768
2	3,2	2,71	1,90	29,6	38,7	21,3	0,860

13. Постройте эпюру природных напряжений, если с поверхности строительной площадки залегает крупнозернистый песок, слой которого составляет 5 м. Плотность песка равна 1,75 т/м<sup>3</sup>. Песок подстилается слоем в 6 м. водонепроницаемой глины, плотность которой составляет 2,05 т/м<sup>3</sup>. Под слоем глины находится галечниковый песок с напорными грунтовыми водами. Поверхность статического уровня напорных грунтовых вод расположена от поверхности грунта (строительной площадки) на глубине 2 м. Галечниковый песок имеет плотность 2 т/м<sup>3</sup> и подстилается водонепроницаемой глиной.

14. Определите напряжение под центром нагруженной площадки размером 2х3м в точке, расположенной на глубине  $z=2$ м. Распределенное по площади напряжение  $p= 0,08$  МПа.

### Раздел 4. Расчет оснований по предельным состояниям

15. Найдите нижнюю границу и мощность сжимаемой толщи (активной зоны) основания ленточного фундамента производственного здания, среднее контактное давление (напряжение) по подошве которого равно 0,1 МПа. Глубина заложения фундамента равна 2 м., ширина подошвы 2,5 м. Отметка поверхности планировки равна отметке дневной поверхности грунта строительной площадки. С поверхности на глубину 6 м. залегают крупнозернистые пески плотного сложения. Модуль общей деформации

песков равен 12 МПа. Пески подстилаются мягкопластичными суглинками мощностью 20 м. Модуль общей деформации суглинков 4 МПа. Плотность песков и суглинков одинаковая и равна  $2 \text{ т/м}^3$ .

16. Найдите значение минимальной нагрузки (давления) по подошве жесткого ленточного фундамента, при которой произойдет потеря грунтом основания несущей способности. Основание сложено песком средней крупности, имеющим влажность 12%, плотность  $1,96 \text{ т/м}^3$ , плотность частиц  $2,66 \text{ т/м}^3$ . Глубина заложения фундамента 1,5 м.

### **Раздел 5. Свайные фундаменты**

17. Определите требуемое количество свай для устройства свайного фундамента под опору акведука и распределите (расположите) их по подошве ростверка, глубина заложения которого 2 м. Надфундаментная нагрузка 20000 кН, горизонтальные сечения опоры акведука – прямоугольник шириной 2 м. и длиной 15 м. Грунт основания однородный – супесь с  $I_L=0,6$  и мощностью 30 м. В наличии у строителей имеются сплошные железобетонные сваи квадратного сечения 25x25 см длиной 9 м.

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

**Примерный перечень вопросов к дифференцированному зачету по дисциплине Механика грунтов, основания и фундаменты**

#### **Раздел 1. Состав и свойства грунтов**

1. Назовите состав грунта.
2. Назовите физические характеристики грунта и напишите формулы для их определения.
3. Дайте строительную классификацию грунтов.
4. Дайте классификацию глинистых и песчаных грунтов.
5. Перечислите характеристики механических свойств грунтов.

#### **Раздел 2. Фундаменты неглубокого заложения**

6. Классификация оснований и фундаментов.
7. Виды и конструкции фундаментов неглубокого заложения
8. Назначение глубины заложения подошвы фундаментов.
9. Определение предварительных размеров подошвы жестких фундаментов при действии центрально и внецентренно приложенной вертикальной нагрузки.
10. Выбор типа оснований и вида фундаментов.
11. Назначение глубины заложения подошвы фундаментов.
12. Определение предварительных размеров подошвы жестких фундаментов при действии центрально и внецентренно приложенной вертикальной нагрузки.

### **Раздел 3. Напряжения в грунтовом массиве (в грунтах основания)**

13. Перечислите, при соблюдении каких условий возможно применение теории упругости для определения напряжений в грунтах от внешней нагрузки.
14. Постройте эпюру напряжений от собственного веса грунта для различных случаев напластования и положения грунтовых вод.
15. Напишите наиболее часто используемые при расчетах оснований механические модели грунтов.
16. Какие фазы напряженно-деформированного состояния претерпевают грунты при возрастании нагрузки на них?
17. Какие существуют критические нагрузки на грунт?
18. Что такое расчетное сопротивление грунта

### **Раздел 4. Расчет оснований по предельным состояниям**

19. Основные положения проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям. Виды предельных состояний.
20. Расчет оснований по второй группе предельных состояний.
21. Какое состояние грунтов называется предельным? Проверка выполнения каких условий производится при расчетах оснований по первому и второму предельным состояниям.
22. Начертите расчетную схему к определению осадки методом послойного суммирования.

### **Раздел 5. Свайные фундаменты**

23. Классификация свай.
24. Определение несущей способности свай-стоек при действии вертикальной нагрузки по прочности материала сваи и прочности грунта.
25. Методы определения несущей способности висячих свай по прочности грунта при действии вертикальной сжимающей нагрузки.
26. Классификация свайных фундаментов
27. Расчет свайных фундаментов по второй группе предельных состояний.

### **Раздел 6. Искусственные основания**

28. Понятие о структурно-неустойчивых грунтах. Виды структурно-неустойчивых грунтов. Методы улучшения их свойств
29. Поверхностное уплотнение грунтов. Условия применения методов, выбор режима уплотнения.
30. Глубинное уплотнение грунтов. Условия применения методов

### **Раздел 7. Фундаменты в особых условиях.**

31. Проектирование и устройство оснований и фундаментов на просадочных грунтах
32. Методы устройства фундаментов (сооружений) на торфяных грунтах.

### **Раздел 8. Устройство котлованов под фундаментами.**

33. Защита котлованов от затопления. Открытый водоотлив из котлованов и глубинное водопонижение.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты» применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов - **дифференцированный зачет**.

Для получения дифференцированного зачета по дисциплине студент должен:

1. Отработать пропущенный материал лекций в виде написания реферата и защиты изученного материала преподавателю.
2. Получить зачет по каждой лабораторной работе
3. Написать и защитить РГР.
4. Решить задачу для оценки освоения практического материала.
5. Ответить на вопросы.

## 6.3. Критерии выставления оценок

Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Для получения оценок на зачете студенту необходимо:		
<i>Знать:</i> нормативную базу в области инженерных изысканий; виды оснований и фундаментов <i>Уметь:</i> лабораторными методами определять характеристики грунтов <i>Владеть:</i> навыками экспериментальной оценки механических свойств грунтов	<i>Знать:</i> методы улучшения механических свойств слабых грунтов основания <i>Уметь:</i> рассчитывать основания сооружений по двум группам предельных состояний <i>Владеть:</i> методами расчета фундаментов	<i>Знать:</i> методы расчета свайных фундаментов <i>Уметь:</i> применять необходимые компьютерные программы для расчета оснований <i>Владеть:</i> способами защиты котлованов от затопления и устойчивости откосов

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. А.М. Силкин, С.Г.Юрченко, А.В.Савельев. Учебник. Механика грунтов, основания и фундаменты. - М.: ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Электрон. текстовые дан. 2019. - 270 с. (16,8п.л./5,0п.л.).
2. А.М. Силкин, В.Я. Жарницкий, А.В.Савельев, С.Г.Юрченко. Учебник. Механика грунтов. Основания и фундаменты сооружений. - М.: ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. 2017. - 178 с. (12,8п.л./3,2п.л.).

### 7.2. Дополнительная литература

3. Механика грунтов: практикум : учебное пособие / составители С. И. Алексеев, С. О. Кондратьев. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2020. — 44 с. — ISBN 978-5-7641-1532-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191013>

4. Власова, С. Е. Механика грунтов : учебное пособие / С. Е. Власова. — Самара : СамГУПС, 2009. — 167 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130362>
5. Ермолович, Е. А. Механика грунтов и горных пород: физико-механические свойства. Практикум : учебное пособие для вузов / Е. А. Ермолович, А. В. Овчинников, Е. В. Лычагин ; под редакцией Е. А. Ермолович, А. В. Овчинникова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11752-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495936>
6. Мангушев, Р. А. Механика грунтов. Решение практических задач : учебное пособие для вузов / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 109 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08990-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492503>

### **7.3. Справочно-нормативная**

1. СП 22.13330.2011. Основания сооружений/ НИИОСП им. Н.М. Герсеванова. – М.:2011.
2. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты./ НИИОСП им. Н.М. Герсеванова. – М.: 2011.
3. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация. – М.: Изд-во стандартов, 2011.
- 4.СНиП 23-01-99\*. Строительная климатология /НИИОСП им. Н.М. Герсеванова. – М.:2011.

### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Не используются.

### **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных**

1. Операционная система Windows;
2. Прикладные программы Microsoft Office;
3. Электронный каталог Научно-Технической Библиотеки МГСУ (<http://lib.mgsu.ru>) (открытый доступ).

Таблица 9

### **Требования к программному обеспечению учебного процесса**

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Проектирование свайных фундаментов	1.Geo Pile 3 – Расчет несущей способности сваи по грунту.	расчетная	Фирма GeoSoft	2014

2	Обеспечение устойчивости откосов котлованов.	2.Geostab 5 - Расчет устойчивости склонов и откосов	расчетная	Фирма GeoSoft	2014
3	Расчеты по предельным состояниям	GEO 5- геотехнические расчеты	расчетная	ЗАО «Реконструкция»	2015

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Учебный кабинет кафедры: корпус 29; аудитория № 310; специализированная лаборатория, аудитория № 110	Демонстрационные плакаты, презентационное оборудование, настенный экран, возможность групповых и индивидуальных консультаций с использованием компьютерной техники, текущего контроля и промежуточной аттестации 1. Образцы различных видов грунтов; режущие кольца для определения плотности грунтов; балансиры конусов Васильева; набор грунтовых сит, индикаторов часового типа. 2. Стандартное лабораторное оборудование для проведения компрессионных и сдвиговых испытаний, а также стабилометр. 3. Приборы для определения набухаемости и размокания глинистых грунтов. 4. Прибор для определения угла естественного откоса песка.

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Прежде всего, студентам необходимо показать особую важность дисциплины Механика грунтов, основания и фундаменты в общей системе профессиональной подготовки бакалавров по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» по направленностям «Экспертиза и управление земельными ресурсами», «Инженерные системы водоснабжения, водоотведения теплоснабжения и вентиляции», «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)», «Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения».

Основания и фундаменты сооружений должны проектироваться индивидуально с учетом свойств грунтов строительной площадки, природно-климатических особенностей региона, конструктивных решений и эксплуатационных требований, предъявляемых к сооружениям. Накопленный многовековой опыт строительства и эксплуатации сооружений показывает, что

большинство их аварий вызвано различными видами отказов оснований и фундаментов, обусловленных различными причинами.

В результате изучения дисциплины Механика грунтов, основания и фундаменты студент должен овладеть основными методами и приемами проектирования фундаментов и расчета оснований в соответствии со Сводом правил и научиться оценивать напряженно-деформированное состояние основания и его изменение во времени с тем, чтобы обеспечить нормальную эксплуатацию возведенного на нем сооружения. В конце лекции преподаватель будет отвечать на все неясные теоретические вопросы или рекомендовать научную литературу для самообразования.

Для практического освоения полученных знаний и выработки необходимых компетенций студентам в соответствии с исходными данными, приведенными в задании курсовую работу, необходимо для гидромелиоративного сооружения запроектировать два варианта фундаментов и произвести расчет их оснований: фундаменты мелкозаложенного на искусственном основании и свайные фундаменты. Студенту надо рассказать, что все разделы КР будут объяснены на практических занятиях на примере одного из вариантов задания. Каждый раздел работы преподаватель проверяет у студентов и выставляет зачет по разделу в случае его правильного выполнения. Выполненная курсовая работа должна быть представлена в виде сброшюрованной пояснительной записки на стандартных листах писчей бумаги формата А 4 и чертежей конструкций фундаментов и т.п. в соответствующих (выбираемых самим студентом) масштабах. Все формулы и рисунки, приведенные в пояснительной записке, должны иметь свои порядковые номера, а по тексту записки должны быть сделаны ссылки на эти номера. В конце записки указывается перечень использованной литературы. Пояснительная записка должна быть снабжена титульным листом. Курсовая работа должна быть защищена и по ней получена оценка.

### ***Виды и формы отработки пропущенных занятий***

Студент, пропустивший занятия, обязан ознакомиться с теоретическим материалом по теме пропущенного занятия; предварительно выполнив пропущенный расчет, прийти на консультацию к преподавателю для проверки правильности выполненного расчета.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

### **1. Лекции**

Используются следующие методы, средства и формы обучения:

1. **Методы обучения.** В процессе чтения лекции необходимо привлекать студентов активно принимать участие в усвоении и понимании материала, задавая вопросы и комментируя ответы студентов.

а) **по характеру познавательной деятельности:**

- репродуктивный
- проблемный.

б) **по источнику знаний:**

- словесный,



- наглядный (схемы, рисунки, модели, презентации).

**Контроль усвоения** осуществляется путем проведения защиты курсовой работы и экзамена.

## 2. Практические занятия

Практические занятия должны помочь студентам грамотно запроектировать основания и фундаменты сооружений, используя знания, полученные на предыдущих курсах, а также на лекциях и практических занятиях.

На первом занятии выдаются студентам бланки задания на проектирование оснований и фундаментов сооружения. Для этого до начала занятий преподаватель должен из тридцати имеющихся на кафедре вариантов грунтовых площадок для каждого студента подобрать задание таким образом, чтобы варианты грунтов основания и нагрузки от сооружения не повторялись. Студентам необходимо объяснить, что надо запроектировать два вида фундаментов и их оснований – фундаменты мелкого заложения на улучшенных грунтах и свайные фундаменты, а затем провести технико-экономическое сравнение вариантов и выбрать наиболее экономичное и для него запроектировать котлован. Пояснительная записка должна содержать все необходимые расчеты и пояснения к ним.

На занятиях преподаватель со студентами разбирает КР по главам в соответствии с заданием на проектирование, решая вместе со студентами примеры проектирования и расчетов, согласуя полученные решения с теоретическим материалом, чтобы студенты сами в своих работах принимали правильные теоретически обоснованные решения.

После завершения работы студенты сдают пояснительные записки преподавателю на проверку. После исправления ошибок (если они будут обнаружены преподавателем при проверке) студент должен защитить работу.

**Программу разработал:** Савельев А.В., к.т.н., доцент кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости.



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу «Механика грунтов, основания и фундаменты» для подготовки бакалавра по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», направленности: «Экспертиза и управление земельными ресурсами», «Инженерные системы водоснабжения, водоотведения теплоснабжения и вентиляции», «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)», «Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения».

Максимов Сергей Алексеевич, д.т.н., доцент кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Механика грунтов, основания и фундаменты» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», направленности: «Экспертиза и управление земельными ресурсами», «Инженерные системы водоснабжения, водоотведения теплоснабжения и вентиляции», «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)», «Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения» (квалификация выпускника - бакалавр), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости (разработчик Савельев А.В., доцент кафедры, к.т.н.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Механика грунтов, основания и фундаменты» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебно-образовательного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 20.03.02 «Природообустройство и водопользование».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Механика грунтов, основания и фундаменты» закреплены следующие компетенции: ОПК -1 (индикаторы достижения компетенции ОПК-1.1; ОПК-1.2.); Дисциплина «Механика грунтов, основания и фундаменты» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

4. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Механика грунтов, основания и фундаменты» составляет 3 зачётных единицы (108 час.).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Механика грунтов, основания и фундаменты» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том

числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области экспертизы и управления в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.03.02 «Природообустройство и водопользование».

9. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и участие в дискуссиях и тестировании) соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена и защиты курсовой работы, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины основной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 20.03.02 «Природообустройство и водопользование».

10. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2-, дополнительной литературой – 1 наименования, нормативными изданиями – 5 источников - соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 20.03.02 «Природообустройство и водопользование».

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Механика грунтов, основания и фундаменты» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

12. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Механика грунтов, основания и фундаменты» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», направленности: «Экспертиза и управление земельными ресурсами», «Инженерные системы водоснабжения, водоотведения теплоснабжения и вентиляции», «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)», «Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения» (квалификация выпускника - бакалавр), разработанной Савельевым А.В. к.т.н., доцентом кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

#### **Рецензент:**

Максимов С.А., д.т.н., доцент  
кафедры сельскохозяйственных мелиораций,  
лесоводства и землеустройства



(подпись)

«30» июня 2022 г.