

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Луганский государственный университет  
имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и  
жилищно – коммунального хозяйства  
Кафедра общеобразовательных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института  
строительства, архитектуры  
и жилищно-коммунального хозяйства  
Андрийчук Н.Д.



\_\_\_\_\_ 2023 года

### ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### «МЕХАНИКА ГРУНТОВ»

По направлению подготовки: 08.03.01 Строительство  
Профиль подготовки: «Теплогазоснабжение и вентиляция»,  
«Промышленное и гражданское строительство»,  
«Городское строительство и хозяйство»,  
«Водоснабжение и водоотведение»,  
«Экспертиза и управление недвижимостью»  
«Производство и применение строительных  
материалов, изделий и конструкций»

Луганск – 2023

Лист согласования ПУД

Программа учебной дисциплины «Механика грунтов» по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» –23 с.

Программа учебной дисциплины «Механика грунтов» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 года № 481.

СОСТАВИТЕЛЬ:

к. т. н., доцент кафедры ООД Квенцель А.Л.

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры общеобразовательных дисциплин «12» 04 2023 г.: протокол № 9

Заведующий кафедрой  
общеобразовательных дисциплин



Гапонов А.В.

Переутверждена: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Директор института строительства, архитектуры  
и жилищно-коммунального хозяйства



Андрийчук Н.Д.

Переутверждена: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_.

Председатель учебно-методической  
комиссии института \_\_\_\_\_



Ремень В.И.

© Квенцель А.Л., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

**Целью** изучения дисциплины «Механика грунтов» является формирование знаний о напряженно-деформированном состоянии грунтовых массивов в зависимости от действующих внешних факторов: статических и динамических нагрузок, температуры и др.

Освоение дисциплины направлено на приобретение теоретических знаний и практических навыков по определению физико-механических свойств грунтов, расчетов напряжений и деформаций, определения предельного напряженного состояния грунта в основаниях и грунтовых сооружениях, способствующих формированию специалиста в области инженерно-геологических изысканий.

**Задачами** освоения дисциплины «Механика грунтов» являются:

- изучение основных теоретических положений механики грунтов, основных понятий и особенностей курса;
- получение знаний о полевых и лабораторных методах определения физико-механических свойств грунтов;
- получение знаний о методах расчета напряжений и деформаций грунтов и об изменении деформаций во времени;
- получение знаний о методах расчета прочности и устойчивости грунтов, а также давления грунтов на ограждающие конструкции.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Механика грунтов» относится к циклу дисциплин базовой части. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания по инженерной геологии, физике, химии, инженерной графике, умение пользоваться инженерным калькулятором, владение способами вычисления и преобразования тригонометрических функций. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Химия», «Физика», «Строительная физика», «Инженерная и компьютерная графика», «Теоретическая механика», и служит основой для освоения дисциплин «Основы электротехники и электроснабжения».

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
<b>ОПК-5.</b> Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства	<b>ОПК-5.1</b> Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей <b>ОПК-5.2</b> Выбор нормативной	<b>Знать:</b> нормативные основы проведения инженерно-геологических и инженерно-гидрогеологических

<p>и реконструкции объектов строительства жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве  <b>ОПК-5.3</b> Выбор способа выполнения инженерно геодезических изысканий для строительства</p>	<p>изысканий  <b>Уметь:</b>  оценивать строительные свойства грунтов, в том числе структурно неустойчивых, на основании действующих стандартов и строительных норм и правил.  <b>Владеть:</b>  навыками экспериментальных исследований по оценке физикомеханических свойств грунтов на основании действующих стандартов</p>
<p><b>ПК-3.</b> Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</p>	<p><b>ПК-3.1</b> Выбирает исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. Основные принципы проектирования и расчета несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений. Основные принципы градостроительного проектирования и требования к оформлению строительных генеральных планов.  <b>ПК-3.2</b> Умеет выбирать параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. Составлять технические задания и анализировать ход выполнения проектирования, конструирования и изготовления нестандартного оборудования, монтажной оснастки, закладных деталей, отдельных конструкций  <b>ПК-3.3</b> Выполняет расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по</p>	<p><b>Знать:</b>  исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. Основные принципы проектирования и расчета несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений. Основные принципы градостроительного проектирования и требования к оформлению строительных генеральных планов.  <b>Уметь:</b>  выбирать параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. Составлять технические задания и анализировать ход выполнения проектирования, конструирования и изготовления нестандартного оборудования,</p>

	первой, второй группам предельных состояний и конструирование, графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	монтажной оснастки, закладных деталей, отдельных конструкций <b>Владеть:</b> навыками расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний и конструирование, графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию
--	--	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>108</b> (3 зач. ед)	<b>108</b> (3 зач. ед)
<b>Обязательная контактная работа (всего)</b> <b>в том числе:</b>	<b>51</b>	<b>10</b>
Лекции	34	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	17	4
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i> )	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>57</b>	<b>98</b>
<b>Форма аттестации</b>	зачет	зачет

##### 4.2. Содержание разделов дисциплины

###### ***Раздел 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ КУРСА, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА, ФИЗИЧЕСКАЯ ПРИРОДА ГРУНТОВ***

Задачи механики грунтов. Состав и строение грунтов, взаимодействие компонентов грунта. Классификационные показатели грунтов. Связь физических и механических характеристик грунтов.

###### ***Раздел 2. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ МЕХАНИКИ ГРУНТОВ***

Общие положения. Деформируемость грунтов. Водопроницаемость грунтов. Прочность грунтов. Полевые и лабораторные методы определения характеристик прочности и деформируемости грунтов. Определение расчетных характеристик грунтов.

### **Раздел 3. ТЕОРИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ В МАССИВАХ ГРУНТОВ**

Основные положения. Определение напряжений по подошве фундаментов. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности. Определение напряжений в массиве грунтов от действия собственного веса.

### **Раздел 4. ПРОЧНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ ГРУНТОВЫХ МАССИВОВ, ДАВЛЕНИЕ ГРУНТОВ НА ОГРАЖДЕНИЯ.**

Основные положения. Критические нагрузки на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Практические способы расчёта несущей способности и устойчивости оснований.

### **Раздел 5. ДЕФОРМАЦИИ ГРУНТОВ И РАСЧЁТ ОСАДОК ОСНОВАНИЙ СООРУЖЕНИЙ.**

Основные положения. Теоретические основы расчёта осадок оснований фундаментов. Практические методы расчёта конечных деформаций оснований фундаментов. Практические методы расчёта осадок оснований во времени.

#### **4.3. Лекции**

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Задачи механики грунтов. Состав и строение грунтов, взаимодействие компонентов грунта.	2	-
2	Классификационные показатели грунтов. Связь физических и механических характеристик грунтов.	4	1
3	Общие положения. Деформируемость грунтов. Напряженно-деформированное состояние (НДС) грунтов. Водопроницаемость грунтов. Прочность грунтов. Закон Кулона-Мора. Условие предельного равновесия	4	1
4	Компрессионное сжатие. Закономерность уплотнения. Полевые и лабораторные методы определения характеристик прочности и деформируемости грунтов. Определение расчетных характеристик грунтов.	4	-
5	Основные положения. Определение напряжений по подошве фундаментов. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности. Определение напряжений в массиве грунтов от действия собственного веса.	4	1
6	Основные положения. Критические нагрузки на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов.	4	1
7	Давление грунтов на ограждающие		

	конструкции. Практические способы расчёта несущей способности и устойчивости оснований.	<b>4</b>	<b>1</b>
<b>8</b>	Основные положения. Деформация грунтов. Теоретические основы расчёта осадок оснований фундаментов.	<b>4</b>	<b>-</b>
<b>9</b>	Практические методы расчёта конечных деформаций оснований фундаментов. Практические методы расчёта осадок оснований во времени.	<b>4</b>	<b>1</b>
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>6</b>

#### 4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
<b>1</b>	Определение характеристик, физических свойств и классификационных показателей песчаного грунта	<b>3</b>	<b>0,5</b>
<b>2</b>	Определение характеристик, физических свойств и классификационных показателей глинистого грунта.	<b>4</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта в трубке СПЕЦГЕО	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	Компрессионные испытания грунтов. Определение модуля деформации глинистого грунта в одометре	<b>4</b>	<b>0,5</b>
<b>5</b>	Определение прочностных характеристик грунтов. Испытания образцов глинистого грунта в приборе прямого одноплоскостного среза.	<b>4</b>	<b>7</b>
<b>Итого:</b>		<b>17</b>	<b>4</b>

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
<b>1</b>	Основные понятия курса, цели и задачи курса, состав, строение, состояние и физические свойства грунтов.	Подготовка к практическим занятиям	<b>15</b>	<b>24</b>
<b>2</b>	Основные закономерности механики грунтов.	Подготовка к практическим занятиям ,решение задач контрольной работы	<b>15</b>	<b>24</b>
<b>3</b>	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	Подготовка к практическим занятиям, решение задач контрольной работы.	<b>15</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений	Подготовка к практическим занятиям	<b>15</b>	<b>24</b>
<b>Итого:</b>			<b>57</b>	<b>98</b>

#### **4.7. Курсовые работы/проекты. Не предусмотрено.**

### **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.



## **6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература:**

1. Малышев М.В., Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах) : Учебное пособие / Малышев М.В. - М. : Издательство АСВ, 2015. - 104 с. - ISBN 978-5-4323-0059-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300591.html> - Режим доступа : по подписке.

2. Мангушев Р.А., Механика грунтов : Учебник / Мангушев Р.А., Карлов В.Д., Сахаров И.И. - М. : Издательство АСВ, 2015. - 256 с. - ISBN 978-5-93093-070-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930930702.html> . - Режим доступа : по подписке.

3. Шапиро Д.М., Теория и расчётные модели оснований и объектов геотехники : Монография / Шапиро Д.М. - Изд. 2-е, доп. - М. : Издательство АСВ, 2016. - 180 с. - ISBN 978-5-4323-0154-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301543.html> . - Режим доступа : по подписке.

4. Ким М.С. Основы механики грунтов [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 08.03.01 «Строительство»/ Ким М.С.. Ким В.Х.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет. ЭБС АСВ. 2017.— 142 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72928.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### **б) дополнительная литература:**

1. Механика грунтов, основания и фундаменты: учебное пособие для строит. спец. вузов / С.Б. Ухов, В.В. Семенов, В.В. Знаменский и др.; Под ред. С.Б. Ухова. – М., Высшая школа, 2004. — 566с. (НТБ ИСА и ЖКХ).

2. Далматов Б.И. Механика грунтов: Ч. 1: Основы геотехники: Учебник для вузов / Далматов Б.И., Бронин В. Н., Карлов В.Д.и др. - М., Изд. АСВ, 2002. (НТБ ИСА и ЖКХ)

3. Тер-Мартirosян З.Г., Механика грунтов : Монография / З.Г. Тер-Мартirosян - М. : Издательство АСВ, 2010. - 552 с. - ISBN 978-5-93093-376-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930933766.html> (дата обращения: 22.01.2020). - Режим доступа : по подписке.

4. Заручевных И.Ю., Механика грунтов в схемах и таблицах : учебное пособие / И.Ю. Заручевных, А.Л. Невзоров. - 3-е изд. перераб. и доп. - М. : Издательство АСВ, 2016. - 164 с. - ISBN 978-5-4323-0119-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301192.html> (дата обращения: 22.01.2020). - Режим доступа : по подписке.

5. Волосухин В.А., Расчет и проектирование подпорных стен гидротехнических сооружений : Учеб. пособие / Волосухин В.А., Дыба В.П., Евтушенко С.И. - М. : Издательство АСВ, 2015. - 96 с. - ISBN 978-5-93093-545-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935455.html> (дата обращения: 22.01.2020). - Режим доступа : по подписке.

6. Квенцель А.Л. Конспект лекций по дисциплине «Механика грунтов». (Электронный ресурс) — Луганск: ИСА и ЖКХ ЛНУ им. В.Даля. 2018.— 48с.

#### **в) методические указания к практическим занятиям**

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине: «Механика грунтов» (Электронный ресурс), для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и 20.03.02 «Природообустройство и водопользование». Составитель: Квенцель А.Л. – Луганск: ИСА и ЖКХ ЛНУ им. В.Даля. 2018.—150с.

2. Мангушев, Р. А. Механика грунтов. Решение практических задач: учеб. пособие /Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов; СПбГАСУ. – СПб., АСВ, 2012. – 111 с.—ISBN 978-5-9227-0409-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930930702.html> . - Режим доступа : по подписке.

#### **г) справочно-нормативная литература :**

1. ГОСТ 12248-2010. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости. - М., 2011.

2. ГОСТ 20522-96. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний. – М., Минстрой России, ГУП ЦПП, 1997

3. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. - М., 2013.

ГОСТ 20276-99. Методы полевого определения характеристик деформируемости. – М., ГУП ЦПП, 2000

4. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\* . - М., 2011

#### **д) интернет-ресурсы:**

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Министерство строительства жилищно-коммунального хозяйства  
ЛНР - <https://minstroylnr.su/>

Министерство природных ресурсов и экологической безопасности  
ЛНР - <https://mprlnr.su/>

Государственный комитет метрологии, стандартизации и технических измерений ЛНР - <https://gkmsti-lnr.su/>

### **Электронные библиотечные системы и ресурсы**

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

### **Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

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

Освоение дисциплины «Механика грунтов » предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

### **Программное обеспечение:**

<b>Функциональное назначение</b>	<b>Бесплатное программное обеспечение</b>	<b>Ссылки</b>
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>

Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

## 8. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Механика грунтов»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ОПК-5	Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства жилищно-коммунального хозяйства	<p><b>ОПК-5.1</b> Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей</p> <p><b>ОПК-5.2</b> Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве</p> <p><b>ОПК-5.3</b> Выбор способа выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства</p>	<p><b>Раздел 1.</b> Основные понятия курса, цели и задачи курса, физическая природа грунтов.</p> <p><b>Раздел 2.</b> Основные закономерности механики грунтов.</p> <p><b>Раздел 3.</b> Теория распределения напряжений в массивах грунтов.</p> <p><b>Раздел 4.</b> Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения.</p> <p><b>Раздел 5.</b> Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений.</p>	5

2.	ПК-3	Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	<p><b>ПК-3.1</b> Выбирает исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. Основные принципы проектирования и расчета несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений. Основные принципы градостроительного проектирования и требования к оформлению строительных генеральных планов.</p> <p><b>ПК-3.2</b> Умеет выбирать параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. Составлять технические задания и анализировать ход выполнения проектирования, конструирования и изготовления нестандартного оборудования, монтажной оснастки, закладных деталей, отдельных конструкций</p> <p><b>ПК-3.3</b> Выполняет расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний и конструирование, графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию</p>	<p><b>Раздел 1.</b> Основные понятия курса, цели и задачи курса, физическая природа грунтов.</p> <p><b>Раздел 2.</b> Основные закономерности механики грунтов.</p> <p><b>Раздел 3.</b> Теория распределения напряжений в массивах грунтов.</p> <p><b>Раздел 4.</b> Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения.</p> <p><b>Раздел 5.</b> Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений.</p>	5
----	------	---	--	--	---

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	<p><b>ОПК-5.</b> Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p><b>ОПК-5.1</b> <b>ОПК-5.2</b> <b>ОПК-5.3</b></p>	<p><b>Знать:</b> нормативные основы проведения инженерно-геологических и инженерно-гидрогеологических изысканий</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать строительные свойства грунтов, в том числе структурно неустойчивых, на основании действующих стандартов и строительных норм и правил.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками экспериментальных исследований по оценке физикомеханических свойств грунтов на основании действующих стандартов</p>	<p><b>Раздел 1.</b> Основные понятия курса, цели и задачи курса, физическая природа грунтов. <b>Раздел 2.</b> Основные закономерности механики грунтов. <b>Раздел 3.</b> Теория распределения напряжений в массивах грунтов. <b>Раздел 4.</b> Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения. <b>Раздел 5.</b> Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений.</p>	<p>Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), контрольные работы.</p>
2.	<p><b>ПК-3</b> Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</p>	<p><b>ПК-3.1.</b> <b>ПК-3.2.</b> <b>ПК-3.3.</b></p>	<p><b>Знать:</b> исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. Основные</p>	<p><b>Раздел 1.</b> Основные понятия курса, цели и задачи курса, физическая природа грунтов. <b>Раздел 2.</b> Основные закономерности механики грунтов. <b>Раздел 3.</b> Теория распределения напряжений в массивах грунтов. <b>Раздел 4.</b> Прочность и устойчивость грунтовых</p>	<p>Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), контрольные работы.</p>

			<p>принципы проектирования и расчета несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений. Основные принципы градостроительного проектирования и требования к оформлению строительных генеральных планов.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. Составлять технические задания и анализировать ход выполнения проектирования, конструирования и изготовления нестандартного оборудования, монтажной оснастки, закладных деталей, отдельных конструкций</p> <p><b>Владеть:</b> навыками расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний и</p>	<p>массивов, давление грунтов на ограждения.</p> <p><b>Раздел 5.</b> Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений.</p>	
--	--	--	---	---	--

			конструирование, графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию		
--	--	--	--	--	--

### Фонды оценочных средств по дисциплине «Механика грунтов»

#### Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений):

1. Виды грунтов, характеристики состава и состояния грунта.
2. Виды воды в грунтах. Закон фильтрации.
3. Напряженно-деформированное состояние (НДС) грунтов Виды НДС грунта в основаниях.
4. Компрессионное сжатие, закономерность уплотнения.
5. Прочность грунтов. Закон Кулона Условие предельного равновесия.
6. Определение напряжений в грунтах от различных нагрузок.
7. Деформация грунтов. Методы расчета стабилизированных осадок.
8. Критические давления на основания.
9. Устойчивость откосов. Методы расчета устойчивости откосов.
10. Давление грунтов на ограждения и подпорные стенки.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству доклад, сообщение

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

#### Вопросы к контрольной работе :

1. Показатели физического состояния глинистого грунта, определяемые путем лабораторных испытаний, и производные.



2. Классификационные показатели глинистых грунтов. Разновидности глинистых грунтов согласно классификации по ГОСТ 25100 – 95.
3. Метод лабораторного определения влажности. Естественная влажность грунта  $w$ .
4. Метод лабораторного определения влажности. Влажность на границе текучести  $w_L$ .
5. Метод лабораторного определения влажности. Влажность на границе раскатывания  $w_p$ .
6. Методы лабораторного определения плотности грунта.
7. Показатели физического состояния песчаного грунта, определяемые путем лабораторных испытаний, и производные.
8. Классификационные показатели песчаных грунтов. Разновидности песчаных грунтов согласно классификации по ГОСТ 25100 –95.
9. Метод лабораторного определения гранулометрического состава песчаного грунта.
10. Построение логарифмической кривой гранулометрического состава и определение коэффициента неоднородности песчаного грунта.
11. Метод лабораторного определения коэффициента фильтрации грунта.
12. Закон фильтрации (Дарси).
13. Задача о сжатии бесконечного слоя грунта, лежащего на несжимаемом основании, равномерно нагруженного распределенной внешней нагрузкой (задача Терцаги-Герсеванова) и ее моделирование в компрессионном приборе.
14. Изменение коэффициента пористости грунта при уплотнении его давлением  $P$  в компрессионном приборе (на примере компрессионной кривой).
15. Развитие осадок грунта во времени [ $\Delta h = f(t)$ ]. Понятие условной стабилизации осадок.
16. Построение компрессионного графика [ $e = f(P)$ ]. Закон уплотнения грунта.
17. Показатели сжимаемости грунта и их определение при компрессионных испытаниях.
18. Прочность грунта. Закон Кулона для сыпучих грунтов. Показатели прочности сыпучего грунта.
19. Прочность грунта. Закон Кулона для связных грунтов. Показатели прочности связного грунта.
20. Испытания грунта в приборе прямого одноплоскостного среза.
21. Построение графика зависимости горизонтальных деформаций грунта от касательных напряжений [ $\Delta l = f(\tau)$ ] при испытаниях в срезном приборе.

22. Построение графика сопротивления срезам  $[\tau = f(\sigma)]$  и определение параметров прочности грунта.
23. Теория, применяемая в механике грунтов для определения напряжений в грунтах
24. Оценка напряженного состояния в точке грунтового массива
25. Постановка задачи о действии сосредоточенной силы (Ж. Буссинеска).
26. Значения напряжений  $\sigma_R$  и  $\sigma_z$ , полученные в задаче Буссинеска.
27. Эпюры распределения напряжений  $\sigma_z$  в грунте от действия вертикальной сосредоточенной силы.
28. Значение напряжения в осевой точке от действия нагрузки, распределенной по прямоугольной площади.
29. Значение напряжения в угловой точке от действия нагрузки, распределенной по прямоугольной площади.
30. Определение напряжений в произвольных точках методом угловых точек.
31. Значения напряжений  $\sigma_z$ ,  $\sigma_y$  и  $\tau_{yz}$  от действия равномерно распределенной полосовой нагрузки.
32. Линии равных напряжений (изобары) при действии равномерно распределенной полосовой нагрузки.
33. Эпюры напряжений  $\sigma_z$  по вертикальным и горизонтальным сечениям при разных значениях  $z$  и  $y$  при действии равномерно распределенной полосовой нагрузки.
34. Влияние неоднородности напластований грунтов на распределение напряжений.
35. Напряжения от действия собственного веса грунта.
36. Оценка жесткости сооружений.
37. Метод местных упругих деформаций
38. Метод общих упругих деформаций (упругого полупространства)
39. Характер распределения контактных напряжений в зависимости от жесткости сооружения.
40. Виды деформаций грунтов и причины, их обуславливающие.
41. Основные допущения метода послойного суммирования.
42. Формула для расчета осадки методом послойного суммирования.
43. Построение эпюры напряжений от действия собственного веса грунта.
44. Построение эпюры напряжений от действия дополнительного давления на грунт от фундамента.
45. Условия для определения глубины сжимаемой толщи.
46. Основные допущения метода эквивалентного слоя.
47. Область применения метода эквивалентного слоя.
48. Определение осадки фундамента на однородном основании методом эквивалентного слоя.

49. Учет слоистого залегания грунтов при расчете осадок методом эквивалентного слоя.
50. Что называется предельным состоянием массива грунта?
51. Фазы напряженного состояния грунта под штампом при увеличении нагрузки.
52. Начальное критическое давление на грунт.
53. Расчетное сопротивление грунта.
54. Предельная критическая нагрузка на грунт.
55. Причины нарушения устойчивости природных и искусственных склонов
56. Определение предельного угла откоса сыпучего грунта  $c = 0$ ,  $\varphi \neq 0$ .
57. Высота вертикального откоса в связном грунте ( $c \neq 0$ ,  $\varphi = 0$ ).
58. Определение коэффициента устойчивости откоса при линейной поверхности скольжения.
59. Определение коэффициента устойчивости откоса при круглоцилиндрической поверхности скольжения.
60. Мероприятия по повышению устойчивости откосов и склонов.
61. Типы конструкций подпорных стен.
62. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя грунта.
63. Определение активного давления идеально сыпучего грунта на вертикальную гладкую стенку.
64. Определение пассивного давления грунта.
65. Определение активного давления связного грунта на вертикальную гладкую стенку.
66. Учет нагрузки на поверхности засыпки, наклона и шероховатости задней грани стенки, наклона поверхности засыпки при определении активного давления на подпорную стенку.
67. Графоаналитические методы расчета активного давления .

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа**

<b>Шкала оценивания (интервал баллов)</b>	<b>Критерий оценивания</b>
<b>5</b>	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
<b>4</b>	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
<b>3</b>	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
<b>2</b>	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

**Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)  
Вопросы к зачету по курсу «Механика грунтов»**

1. Показатели физического состояния глинистого грунта, определяемые путем лабораторных испытаний, и производные.
2. Классификационные показатели глинистых грунтов. Разновидности глинистых грунтов согласно классификации по ГОСТ 25100 –95.
3. Метод лабораторного определения влажности. Естественная влажность грунта  $w$ .
4. Метод лабораторного определения влажности. Влажность на границе текучести  $w_L$ .
5. Метод лабораторного определения влажности. Влажность на границе раскатывания  $w_p$ .
6. Методы лабораторного определения плотности грунта.
7. Показатели физического состояния песчаного грунта, определяемые путем лабораторных испытаний, и производные.
8. Классификационные показатели песчаных грунтов. Разновидности песчаных грунтов согласно классификации по ГОСТ 25100 –95.
9. Метод лабораторного определения гранулометрического состава песчаного грунта.
10. Построение логарифмической кривой гранулометрического состава и определение коэффициента неоднородности песчаного грунта.
11. Метод лабораторного определения коэффициента фильтрации грунта.
12. Закон фильтрации (Дарси).
13. Задача о сжатии бесконечного слоя грунта, лежащего на несжимаемом основании, равномерно нагруженного распределенной внешней нагрузкой (задача Терцаги-Герсеванова) и ее моделирование в компрессионном приборе.
14. Изменение коэффициента пористости грунта при уплотнении его давлением  $P$  в компрессионном приборе (на примере компрессионной кривой).
15. Развитие осадок грунта во времени [ $\Delta h = f(t)$ ]. Понятие условной стабилизации осадок.
16. Построение компрессионного графика [ $e = f(P)$ ]. Закон уплотнения грунта.
17. Показатели сжимаемости грунта и их определение при компрессионных испытаниях.
18. Прочность грунта. Закон Кулона для сыпучих грунтов. Показатели прочности сыпучего грунта.
19. Прочность грунта. Закон Кулона для связных грунтов. Показатели прочности связного грунта.
20. Испытания грунта в приборе прямого одноплоскостного среза.

21. Построение графика зависимости горизонтальных деформаций грунта от касательных напряжений [ $\Delta l = f(\tau)$ ] при испытаниях в срезном приборе.
22. Построение графика сопротивления срезу [ $\tau = f(\sigma)$ ] и определение параметров прочности грунта.
23. Теория, применяемая в механике грунтов для определения напряжений в грунтах
24. Оценка напряженного состояния в точке грунтового массива
25. Постановка задачи о действии сосредоточенной силы (Ж. Буссинеска).
26. Значения напряжений  $\sigma_R$  и  $\sigma_z$ , полученные в задаче Буссинеска.
27. Эпюры распределения напряжений  $\sigma_z$  в грунте от действия вертикальной сосредоточенной силы.
28. Значение напряжения в осевой точке от действия нагрузки, распределенной по прямоугольной площади.
29. Значение напряжения в угловой точке от действия нагрузки, распределенной по прямоугольной площади.
30. Определение напряжений в произвольных точках методом угловых точек.
31. Значения напряжений  $\sigma_z$ ,  $\sigma_y$  и  $\tau_{yz}$  от действия равномерно распределенной полосовой нагрузки.
32. Линии равных напряжений (изобары) при действии равномерно распределенной полосовой нагрузки.
33. Эпюры напряжений  $\sigma_z$  по вертикальным и горизонтальным сечениям при разных значениях  $z$  и  $y$  при действии равномерно распределенной полосовой нагрузки.
34. Влияние неоднородности напластований грунтов на распределение напряжений.
35. Напряжения от действия собственного веса грунта.
36. Оценка жесткости сооружений.
37. Метод местных упругих деформаций
38. Метод общих упругих деформаций (упругого полупространства)
39. Характер распределения контактных напряжений в зависимости от жесткости сооружения.
40. Виды деформаций грунтов и причины, их обуславливающие.
41. Основные допущения метода послойного суммирования.
42. Формула для расчета осадки методом послойного суммирования.
43. Построение эпюры напряжений от действия собственного веса грунта.
44. Построение эпюры напряжений от действия дополнительного давления на грунт от фундамента.
45. Условия для определения глубины сжимаемой толщи.
46. Основные допущения метода эквивалентного слоя.
47. Область применения метода эквивалентного слоя.
48. Определение осадки фундамента на однородном основании методом эквивалентного слоя.

49. Учет слоистого залегания грунтов при расчете осадок методом эквивалентного слоя.
50. Что называется предельным состоянием массива грунта?
51. Фазы напряженного состояния грунта под штампом при увеличении нагрузки.
52. Начальное критическое давление на грунт.
53. Расчетное сопротивление грунта.
54. Предельная критическая нагрузка на грунт.
55. Причины нарушения устойчивости природных и искусственных склонов
56. Определение предельного угла откоса сыпучего грунта ( $c = 0, \varphi \neq 0$ ).
57. Высота вертикального откоса в связном грунте ( $c \neq 0, \varphi = 0$ ).
58. Определение коэффициента устойчивости откоса при линейной поверхности скольжения.
59. Определение коэффициента устойчивости откоса при круглоцилиндрической поверхности скольжения.
60. Мероприятия по повышению устойчивости откосов и склонов
61. Типы конструкций подпорных стен.
62. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя грунта.
63. Определение активного давления идеально сыпучего грунта на вертикальную гладкую стенку.
64. Определение пассивного давления грунта.
65. Определение активного давления связного грунта на вертикальную гладкую стенку.
66. Учет нагрузки на поверхности засыпки, наклона и шероховатости задней грани стенки, наклона поверхности засыпки при определении активного давления на подпорную стенку.
67. Графоаналитические методы расчета активного давления .

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (зачет)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
<b>зачтено</b>	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач. Может допускать до 20% ошибок в излагаемых ответах.
<b>не зачтено</b>	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

## Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

### Лист изменений и дополнений

<b>№ п/п</b>	<b>Виды дополнений и изменений</b>	<b>Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения</b>	<b>Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)</b>