


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о документе  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 03.02.2025 16:12:11  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff55d7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**Рязанский институт (филиал)  
Московского политехнического университета**

ПРИНЯТО  
На заседании Ученого совета  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета  
Протокол № 11  
от « 28 » 06 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета  
  
В.С. Емец  
« 28 » 06 2024 г.



**Рабочая программа дисциплины  
«Механика грунтов»**

Направление подготовки  
**08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**

Специализация №1  
**Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений**

Направленность образовательной программы

**Инженер-строитель**

Форма обучения  
**Очная**

**Год набора - 2024**

**Рязань  
2024**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 483 от 31 мая 2017 г., зарегистрированным в Минюсте 23.06.2017 регистрационный номер N 47136 (с изменениями на 19 июля 2022 года);

- учебным планом (очной форме обучения) по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: Шешенёв Н.В., старший преподаватель кафедры «Промышленное и гражданское строительство»

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» (протокол № 11 от 27.06.2024).

## 1 Наименование дисциплины

«Механика грунтов».

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины «Механика грунтов» у обучающегося формируются компетенции ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6.

Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел;</li><li>- постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем;</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять полученные знания по механике грунтов при изучении дисциплин профессионального цикла;</li><li>- распознавать неблагоприятные геологические процессы и явления на местности.</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента;</li><li>- основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики;</li><li>- навыками расчета грунтов на прочность, деформацию и устойчивость;</li></ul>

		- навыками установления класса, типа, вида и разновидностей грунтов по их классификационным показателям.
ОПК-5	Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о важнейших законах общей геологии, гидрогеологии, грунтоведения, инженерной геодинамики, региональной инженерной геологии;</li> <li>- основные представления геоэкологии, а также базовые понятия петрографии и литологии, стратиграфии, структурной геологии, сейсмологии, мерзлотоведения;</li> <li>- основные диагностические признаки и классификацию главнейших породообразующих минералов и наиболее распространенных горных пород;</li> <li>- различия в состоянии и свойствах горных пород в образце и в массиве.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять техническое задание и согласовывать программу инженерно-геологических изысканий, включая всю документацию, отвечающую требованиям нормативных документов;</li> <li>- распознавать неблагоприятные геологические процессы и явления на местности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками построения геологического разреза и гидрогеологических карт; чтения инженерно-геологических и других геологических карт;</li> <li>- навыками визуального определения наиболее распространенных горных пород и главных породообразующих минералов;</li> <li>- навыками установления класса, типа, вида и разновидностей грунтов по их классификационным показателям.</li> </ul>
ОПК-6	Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-	<p><b>Знать:</b> эффективные правила и методики сбора, обмена, хранения и обработки информации</p>

	<p>коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p>	<p><b>Уметь:</b> пользоваться компьютером с целью сбора, обмена, хранения и обработки информации  <b>Владеть:</b> методикой сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией</p>
--	--	--

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программ

Дисциплина «Механика грунтов» входит в состав дисциплин базовой части специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

#### 3.1 Требования к входным знаниям, умениям и навыкам обучающихся

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: «Теоретическая механика», «Инженерная геология», «Строительная механика».

Для освоения дисциплины «Механика грунтов» студент должен:

**знать:**

- фундаментальные основы школьного курса географии;

**уметь:**

- анализировать справочную литературу;
- проводить практические исследования по данным полевых работ и справочникам минералов;
- работать с технической литературой

**владеть:**

- навыками работы с исходными материалами: гидрогеологическими картами, коллекцией минералов.

- системой управления качеством строительной продукции .

#### 3.2 Взаимосвязь с другими дисциплинами

Изучение дисциплины «Механика грунтов» является необходимым условием для эффективного освоения дисциплин: «Строительные конструкции», «Технологические процессы»

Таблица 3 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие
ОПК-5	Инженерная геология	Механика грунтов	Основания и фундаменты (общий курс)
ОПК-1	Теоретическая механика Строительная механика		Основания и фундаменты (спецкурс)

**4 Объем дисциплины «Механика грунтов» в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Механика грунтов» составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

Объем дисциплины «Механика грунтов» в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблице 4 для очной формы обучения.

Таблица 4 – Объем дисциплины «Механика грунтов» в академических часах (для очной формы обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
в том числе:		
Лекции	18	18
Семинары, практические занятия		
Лабораторные работы	18	18
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
в том числе		
Курсовое проектирование		
Расчетно-графические работы	20	20
Реферат	18	18
Другие виды занятий	34	34
<b>Вид промежуточной аттестации</b> (З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой)		<b>3</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины, з.е.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

**5 Содержание дисциплины «Механика грунтов», структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

Распределение разделов дисциплины «Механика грунтов» по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 6 для очной формы обучения.

Таблица 6 – Разделы дисциплины «Механика грунтов» и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Восьмой семестр</b>							
1	Введение. Состав, строение и состояние грунтов.	<b>16</b>	2		2	12	Устный опрос	
2	Физико-механические свойства грунтов.	<b>20</b>	4		2	14		
3	Распределение напряжений в грунтовом массиве	<b>20</b>	4		2	14	Устный опрос	
4	Деформации грунтов и расчет осадок фундаментов	<b>22</b>	4		4	14	Устный опрос	
5	Теория предельного напряженного состояния грунтов. Устойчивость оснований	<b>30</b>	4		8	18	Устный опрос	
	<b>Форма аттестации</b>							<b>3</b>
	<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>72</b>		

## 5.2 Содержание дисциплины «Механика грунтов», структурированное по темам

Содержание лекционных занятий для очной формы обучения приведено в таблице 8, содержание лабораторных работ для очной формы обучения – в таблице 10.

Таблица 8 – Содержание лекционных занятий (очная ФО)

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание темы дисциплины
1	2	3
1	Введение. Состав, строение и состояние грунтов.	Основные понятия и определения. Связь с другими науками. Образование грунтов. Грунтовые основания. Скальные и нескальные грунты. Состав грунтов. Классификация твердых частиц грунта. Основные характеристики фракций частиц. Структурные связи. Свойства грунтовой воды. Газ в грунтах
2	Физико-механические свойства грунтов.	Физические характеристики. Механические характеристики. Строительная классификация грунтов. Характеристики физических свойств грунтов (определяемых опытным путём, определяемых расчётами). Деформируемость грунтов и методы определения параметров деформируемости. Сжимаемость грунтов. Закон компрессионного уплотнения. Структурная прочность грунтов. Водопроницаемость грунтов. Сопротивление грунтов сдвигу. Закон Кулона. Давление связности. Основные физико-механические свойства особых грунтов. Лессовые грунты. Мерзлые и вечномёрзлые грунты. Рыхлые пески.
3	Распределение напряжений в грунтовом массиве	Напряженно-деформируемое состояние грунтового основания (действие сосредоточенной силы - задача Буссинеска, действие равномерно распределенной полосовой нагрузки (плоская задача) – задача Фламана, определение напряжений методом угловых точек, действие неравномерной нагрузки). Распределение давлений по подошве жестких фундаментов



		(контактная задача). Напряжения от действия собственного веса грунта. Предельное напряжённое состояние оснований
4	Деформации грунтов и расчет осадок фундаментов	Виды деформаций грунтов. Определение осадки фундамента методом послойного суммирования. Определение осадки фундамента методом эквивалентного слоя (Н.А. Цытович). Прогноз осадок фундамента.
5	Теория предельного напряженного состояния грунтов. Устойчивость оснований	Фазы напряженного состояния грунтов. Предельные состояния. Критические нагрузки на грунт. Устойчивость откосов и склонов (причины потери устойчивости, устойчивость откоса идеально сыпучих грунтов, устойчивость в идеально связных грунтов). Устойчивость откоса грунта, обладающего трением. Устойчивость откоса грунта, обладающего только сцеплением. Устойчивость откоса грунта, обладающего трением и сцеплением. Мероприятия по повышению устойчивости откосов и склонов. Поверхности скольжения. Давление грунтов на подпорные стенки. Определение давления грунта на подпорные стенки. Понятие об активном давлении и пассивном отпоре грунта.

Таблица 10 – Содержание лабораторных работ (очной ФО)

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание лабораторных работ
1	2	3
1	Введение. Состав, строение и состояние грунтов.	Определение влажности грунтов. Определение пластичности. Определение плотности. Определение физических характеристик грунта, получаемых расчетным методом. Определение гранулометрического состава. Решение задач по классификации грунтов. Определение напряжений от собственного веса грунта.
2	Физико-механические свойства грунтов.	Определение гранулометрического состава песчаных грунтов. Определение угла откоса

		песков. Определение микроагрегатного состава глинистых грунтов ареометрическим методом. Определение коэффициента фильтрации песков. Определение коэффициента фильтрации пылевато-глинистых грунтов.
3	Распределение напряжений в грунтовом массиве	Основные показатели механических свойств горных пород. Определение морозной пучинистости грунтов. Определение усадки грунтов. Определение свободного набухания грунтов. Расчёт по несущей способности фундамента.
4	Деформации грунтов и расчет осадок фундаментов	Определение осадки фундамента методом эквивалентного слоя (Н.А. Цытович). Прогноз осадок фундамента. Расчёт откосов и подпорных стен . Расчет активного и пассивного давления грунта на подпорные стены .
5	Теория предельного напряженного состояния грунтов. Устойчивость оснований	Компрессионные испытания глинистых грунтов. Определение сопротивления грунта сдвигу. Метод эквивалентного слоя .Расчёт осадка во времени .

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Механика грунтов»**

Перечень разделов дисциплины «Механика грунтов» и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

<b>№ п/п</b>	<b>Тема дисциплины</b>	<b>Литература (ссылка на номер в списке литературы)</b>
1	2	3

1	Введение. Состав, строение и состояние грунтов.	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,2,3,4,5,6,
2	Физико-механические свойства грунтов.	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,2,3,4,5,6,
3	Распределение напряжений в грунтовом массиве	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,2,3,4,5,6,
4	Деформации грунтов и расчет осадок фундаментов	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,2,3,4,5,6,
5	Теория предельного напряженного состояния грунтов. Устойчивость оснований	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,2,3,4,5,6,

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Механика грунтов»**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Таблица 14 – Паспорт фонда оценочных средств

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	Введение. Состав, строение и состояние грунтов.	ОПК-3, ОПК-5	Вопросы к зачету; лабораторные работы
2	Физико-механические свойства грунтов.	ОПК-3,ОПК-5,ОПК-6	
3	Распределение напряжений в грунтовом массиве	ОПК-3,ОПК-5,ОПК-6	
4	Деформации грунтов и расчет осадок фундаментов	ОПК-3,ОПК-5,ОПК-6	
5	Теория предельного напряженного состояния грунтов. Устойчивость оснований	ОПК-3,ОПК-5,ОПК-6	

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 15- Этапы формирования компетенций

№ п/п	Этапы формирования компетенций по темам дисциплин	Код контролируемой компетенции	Период формирования компетенций	Вид занятий, работы
1.	Введение. Состав, строение и состояние грунтов.	ОПК-3, ОПК-5	В течении 8 семестра	Лекция.
2.	Физико-механические свойства грунтов.	ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6	В течении 8 семестра	Лекция, лабораторные работы,
3.	Распределение напряжений в грунтовом массиве	ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6	В течении 8 семестра	Лекция, лабораторные работы
4.	Деформации грунтов и расчет осадок фундаментов	ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6	В течении 8 семестра	Лекция, лабораторные работы
5.	Теория предельного напряженного состояния грунтов. Устойчивость оснований	ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6	В течении 8 семестра	Лекция, лабораторные работы

Таблица 16 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Код компетенции	Показатели сформированности компетенций	Критерий оценивания компетенций	Способы оценки
1	2	3	4
<b>Общепрофессиональные</b>			
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу	<b>Знать:</b> - основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел; - постановку и методы	Защита лабораторных работ, тесты, зачет

	<p>строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>решения задач о движении и равновесии механических систем;  <b>Уметь:</b>  - применять полученные знания по механике грунтов при изучении дисциплин профессионального цикла;  - распознавать неблагоприятные геологические процессы и явления на местности.  <b>Владеть:</b>  - современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента;  - основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики;  - навыками расчета грунтов на прочность, деформацию и устойчивость;  - навыками установления класса, типа, вида и разновидностей грунтов по их классификационным показателям.</p>	
ОПК-5	<p>Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-</p>	<p><b>Знать:</b>  - о важнейших законах общей геологии, гидрогеологии, грунтоведения, инженерной геодинамики, региональной инженерной геологии;  - основные</p>	<p>Защита лабораторных работ, тесты, зачет</p>

	<p>коммунального хозяйства</p>	<p>представления геозкологии, а также базовые понятия петрографии и литологии, стратиграфии, структурной геологии, сейсмологии, мерзлотоведения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные диагностические признаки и классификацию главнейших породообразующих минералов и наиболее распространенных горных пород;</li> <li>- различия в состоянии и свойствах горных пород в образце и в массиве.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять техническое задание и согласовывать программу инженерно-геологических изысканий, включая всю документацию, отвечающую требованиям нормативных документов;</li> <li>- распознавать неблагоприятные геологические процессы и явления на местности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками построения геологического разреза и гидрогеологических карт; чтения инженерно-геологических и других геологических карт;</li> <li>- навыками визуального определения наиболее</li> </ul>	
--	--------------------------------	---	--

		распространенных горных пород и главных породообразующих минералов; - навыками установления класса, типа, вида и разновидностей грунтов по их классификационным показателям.	
ОПК-6	Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	<b>Знать:</b> эффективные правила и методики сбора, обмена, хранения и обработки информации <b>Уметь:</b> пользоваться компьютером с целью сбора, обмена, хранения и обработки информации <b>Владеть:</b> методикой сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Защита лабораторных работ, тесты, зачет

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

#### 7.3.1 Вопросы к зачёту по дисциплине "Механика грунтов"

1. Классификация грунтов по генетическому признаку.
2. Определение грунтов, грунтовых оснований.
3. Скальные и нескальные грунты.
4. Многофазность грунтов. Составные элементы грунтов.
5. Классификация твердых частиц грунта.

6. Структура грунтов. Структурные связи.
7. Водно-коллоидные связи. От чего зависит интенсивность этих связей.
8. Кристаллизационные структурные связи.
9. Основные физические характеристики грунтов.
10. Классификационные показатели грунтов.
11. Консистенция глинистых грунтов. Границы (пределы) между консистенциями.
12. Деформируемость грунтов. Объемная, сдвиговая деформируемость.
13. Закон компрессионного уплотнения.
14. Водопроницаемость грунтов. Закон фильтрации.
15. Прочность грунтов. Закон Кулона для сыпучих грунтов.
16. Прочность грунтов. Закон Кулона для пылевато-глинистых грунтов.
17. Определение напряжения методом угловых точек.
18. Определение напряжения от действия вертикальной сосредоточенной силы. Действие нескольких сосредоточенных сил.
19. Определение напряжения от действия равномерно распределенной полосовой нагрузки.
20. Фазы напряженного состояния грунтов.
21. Критические нагрузки на грунт (начальная критическая, предельная критическая).
22. Основные причины потери устойчивости откосов.
23. Определение давления грунта на подпорные стенки.
24. Активное и пассивное давление. Давление покоя.
25. Конструктивные типы подпорных стенок.
26. Меры борьбы с оползнями.
27. Определение осадки фундамента методом послойного суммирования.
28. Понятие о глубине сжимаемой толщи  $H_c$ .
29. Определение осадки фундамента эквивалентного слоя (метод Н.А. Цытовича).
30. Расчет осадки фундамента методом ограниченной сжимаемой толщи. Прогноз осадок. Изменение осадок во времени.

### 7.3.2 Типовые задачи

Задача 1. Выполнить инженерно-геологический анализ.

№ слоя	Высота слоя, м.	Гранулометрический состав грунта; мм, %				Границы текучести и пластичности		Плотность грунта $г/см^3$		Влажность W
		5,0-2,0	2,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	$W_L$	$W_P$	$\rho_s$	$\rho$	
1	3,4	-	5	26	30	-	-	2,62	1,88	0,20



Задача 2. Проанализировать инженерно-геологический состав строительной площадки.

№ слоя	Высота слоя, м.	Гранулометрический состав грунта; мм, %				Границы текучести и пластичности		Плотность грунта г/см <sup>3</sup>		Влажность W
		5,0-2,0	2,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>	ρ <sub>s</sub>	ρ	
1	3	-	-	-	-	0,22	0,18	2,08	1,86	0,20
2	7	-	22	38	-	0,21	0,16	2,02	1,93	0,17

#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

##### Методические рекомендации по проведению зачета с оценкой

###### 1. Цель проведения

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

###### 2. Форма проведения

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является зачет с оценкой. Зачет проводится в объеме рабочей программы в устной форме. Зачетные билеты содержат две части - теоретическую и практическую. Информация о структуре билетов доводится студентам заблаговременно.

###### 3. Метод проведения

Зачет проводится по билетам.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

###### 4. Критерии допуска студентов к зачету

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к зачету допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы, в том числе расчетно-графическую работу.

## **5. Организационные мероприятия**

### **5.1. Назначение преподавателя, принимающего зачет с оценкой**

Зачет принимается лицами, которые читали лекции по данной дисциплине.

5.2. Конкретизация условий, при которых студенту выставляется зачет автоматом (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля для очной формы обучения, активная работа на занятиях, во время сданная и защищенная расчетно-графическая работа, выполненные в полном объеме и защищенные лабораторные работы).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи зачета. От зачета освобождаются студенты, показавшие отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценки «зачтено».

## **6. Методические указания преподавателю принимающему зачет**

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предзачетный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к зачету.

Во время подготовки к зачету возможны индивидуальные консультации.

При проведении консультаций рекомендуется:

- давать организационные указания о порядке работы при подготовке к зачету, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих зачетах.
- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к зачету.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По

характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучающихся.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении зачета с оценкой.

**Количество одновременно находящихся в аудитории при сдаче зачета.** В аудитории, где принимается зачет, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти человек одного преподавателя.

**Время, отведенное на подготовку** ответа по билету, не должно превышать: для зачета – 20 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

**Организация практической части зачета с оценкой.** Практическая часть зачета организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

#### **Действия преподавателя принимающего зачет с оценкой**

Студенту на зачете разрешается брать один билет. В случае, когда студент не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на зачете неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная передача зачета принимается комиссией в составе трех человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на зачете заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушав ответ и

анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

Таблица 17 - Критерии и шкала оценки знаний на зачете с оценкой

Критерии	Оценка		
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»
Объем	Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций.
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.
Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.
Уровень освоения компетенций	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы

Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов

## 7 Примерный перечень оценочных средств

### 7.1 Вопросы к зачёту по дисциплине "Механика грунтов" для студентов очной формы обучения:

- 1 Классификация грунтов по генетическому признаку.
- 2 Определение грунтов, грунтовых оснований.
- 3 Скальные и нескальные грунты.
- 4 Многофазность грунтов. Составные элементы грунтов.
- 5 Классификация твердых частиц грунта.
- 6 Структура грунтов. Структурные связи.
- 7 Водно-коллоидные связи. От чего зависит интенсивность этих связей.
- 8 Кристаллизационные структурные связи.
- 9 Основные физические характеристики грунтов.
- 10 Классификационные показатели грунтов.
- 11 Консистенция глинистых грунтов. Границы (пределы) между консистенциями.
- 12 Деформируемость грунтов. Объемная, сдвиговая деформируемость.
- 13 Закон компрессионного уплотнения.
- 14 Водопроницаемость грунтов. Закон фильтрации.
- 15 Прочность грунтов. Закон Кулона для сыпучих грунтов.
- 16 Прочность грунтов. Закон Кулона для пылевато-глинистых грунтов.
- 17 Определение напряжения методом угловых точек.
- 18 Определение напряжения от действия вертикальной сосредоточенной силы. Действие нескольких сосредоточенных сил.
- 19 Определение напряжения от действия равномерно распределенной полосовой нагрузки.
- 20 Фазы напряженного состояния грунтов.
- 21 Критические нагрузки на грунт (начальная критическая, предельная критическая).
- 22 Основные причины потери устойчивости откосов.
- 23 Определение давления грунта на подпорные стенки.
- 24 Активное и пассивное давление. Давление покоя.
- 25 Конструктивные типы подпорных стенок.
- 26 Меры борьбы с оползнями.
- 27 Определение осадки фундамента методом послойного суммирования.
- 28 Понятие о глубине сжимаемой толщи  $H_c$ .
- 29 Определение осадки фундамента эквивалентного слоя (метод Н.А. Цытовича). Прогноз осадок. Изменение осадок во времени.

### 7.3 Диагностическое тестирование

#### I. Физико-механические свойства грунтов основания.

1. Состав грунтов.

2. Характеристики грунтов.
3. Строительная классификация грунтов.
4. Сжимаемость грунтов, закон уплотнения.
5. Деформационные характеристики грунтов, их определение.
6. Сопротивление грунтов сдвигу.
7. Водопроницаемость грунтов.
8. Экспериментально-теоретические предпосылки механики грунтов.

#### II. Напряженное состояние грунтов основания.

1. Характеристики напряженного состояния.
2. Напряжения от собственного веса грунта.
3. Распределение напряжений от сосредоточенных сил и распределенной нагрузки.
4. Учет влияния сосредоточенных фундаментов и площадей, напряжения в случае плоской нагрузки.

#### III. Расчет оснований по деформациям, несущей способности и устойчивости.

1. Виды и причины деформаций грунтов, методы определения деформаций.
2. Расчет осадки методом послойного суммирования.
3. Расчет осадки методом эквивалентного слоя, прогноз осадок во времени.
4. Фазы напряженного состояния грунтов. Предельная нагрузка для сыпучих и связных грунтов.

#### IV. Оценка устойчивости склонов, откосов и массивных подпорных стенок.

1. Устойчивость откосов и склонов по теории предельного равновесия.
2. Расчет устойчивости откосов методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения.
3. Определение давления грунта на ограждающие конструкции (подпорные стенки) по методу теории предельного равновесия.
4. Аналитический метод определения давления на подпорные стенки.

### 7.4 Темы для самостоятельного изучения

1. Строительная классификация грунтов.
2. Слабые грунтовые основания, способы их укрепления.
3. Определение гранулометрического состава грунтов.
4. Методы определения физико-механических характеристик грунтов.
5. Определение напряжения от местной равномерно распределенной нагрузки.
6. Определение осадки методом эквивалентного слоя (по Н.А. Цытовичу).
7. Предельная критическая нагрузка.
8. Мероприятия по повышению устойчивости откосов и склонов.
9. Учет наклона шероховатости задней грани стенки.
10. Определение давления при ломаной форме задней грани стенки.

### 7.5 Типовые задачи, предлагаемые на зачете

Задача 1. Выполнить инженерно-геологический анализ.

№ слоя	Высота слоя, м.	Гранулометрический состав грунта; мм, %				Границы текучести и пластичности		Плотность грунта г/см <sup>3</sup>		Влажность W
		5,0-2,0	2,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>	ρ <sub>s</sub>	ρ	
1	3,4	-	5	26	30	-	-	2,62	1,88	0,20

Задача 2. Проанализировать инженерно-геологический состав строительной площадки.

№ слоя	Высота слоя, м.	Гранулометрический состав грунта; мм, %				Границы текучести и пластичности		Плотность грунта г/см <sup>3</sup>		Влажность W
		5,0-2,0	2,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>	ρ <sub>s</sub>	ρ	
1	3	-	-	-	-	0,22	0,18	2,08	1,86	0,20
2	7	-	22	38	-	0,21	0,16	2,02	1,93	0,17

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Механика грунтов»

### а) Основная литература:

1. Далматов, Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 416 с.

<https://e.lanbook.com/book/90861>

2. Механика грунтов [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2007. — 286 с. <https://e.lanbook.com/book/59060>

3. Буслов А.С. Основы механики грунтов учебное пособие. М.: Изд-во МАМИ, 2014.- 127с.

### б) Дополнительная литература:

1. Шаламанов, В.А. Механика грунтов в примерах [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 72 с. <https://e.lanbook.com/book/69540>

2. Механика грунтов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.С. Рязанов [и др.]. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2011. — 64 с. <https://e.lanbook.com/book/50192>

3. Шаламанов, В.А. Механика грунтов. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Шаламанов, Н.В. Крупина. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2010. — 83 с.

<https://e.lanbook.com/book/6657>

4. Алексеев, С.И. Механика грунтов, основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.И. Алексеев, П.С. Алексеев. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2014. — 332 с. <https://e.lanbook.com/book/58871>

5. Механика грунтов. Ч.1. Основы геотехники: Учеб. пособие для вузов / Под

ред.Г.И. Далматова.- М.: Изд-во АСВ, 2000.- 204с.

6.Малышев М.В., Болдырев Г.Г. Механика грунтов, основания и фундаменты (в вопросах и ответах): Учеб. пособие для вузов. - М.: Изд-во АСВ,2001.-328с.

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Механика грунтов»**

1. Электронная библиотечная система «КнигаФонд»– <http://library.knigafund.ru>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com).
3. Электронная библиотека учебной литературы – <http://www.alleng.ru>
4. Расчет строительных конструкций при курсовом проектировании (чертежи, узлы сооружений): AutoCAD, ArchiCAD.
5. Программные комплексы расчета конструкций на ЭВМ (вопросы моделирования при выполнении расчетов строительных конструкций) – «Лира 9.4»; «BASE».

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Механика грунтов»**

### **10.1 Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

### **10.2 Методические указания к практическим занятиям**

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки



к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

### **10.3 Методические указания по подготовке доклада**

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме.

Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент – 7 мин.).

### **10.4 Методические указания по выполнению творческих заданий**

Рекомендуется в каждом из сформированных творческих коллективов студентов назначить ответственного координатора, который должен руководить работой в целом.

Проведение анализа по отдельным направлениям внутри творческого коллектива рекомендуется поручить отдельно тому или иному члену творческого коллектива, который и будет отвечать за данный вид анализа по исследуемому предприятию.

### **10.5 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям**

Текущий контроль осуществляется в виде устных, тестовых опросов по теории. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по темам, выносимым на этот опрос.

При подготовке к опросу студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателем темам.

### **10.6 Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий**

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Таблица 18 – Методические рекомендации по освоению дисциплины «Механика грунтов»

Вид учебного занятия	Методические указания
Лекция	<p>Перед лекцией повторить материал прошлой лекции.</p> <p>Написание конспекта лекции: кратко, схематично фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо задать вопрос преподавателю.</p>
Практическое занятие	<p>При подготовке к занятию проработать конспект лекции, подготовить ответы на контрольные вопросы.</p> <p>Во время занятия выполнять задания, предложенные преподавателем.</p>
Лабораторные работы	<p>Проработать теоретический материал. Изучить технологию реализации задачи. Выполнить задание.</p>
Индивидуальное домашнее задание	<p>Изучить теоретические вопросы и вопросы применения программного обеспечения для выполнения задания. Для заданного варианта выполнить все пункты задания.</p>
Контрольная работа	<p>Ознакомиться со списком вопросов к контрольной, повторить материал. На вопросы контрольной отвечать кратко, решение задач записывать подробно.</p>
Подготовка к зачету (экзамену)	<p>Ознакомиться со списком вопросов. Перед экзаменом повторить материал, ориентируясь на конспект лекций и рекомендуемую литературу.</p>

**11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Механика грунтов», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Механика грунтов» широко используются следующие информационные технологии:

1. Чтение лекций с использованием презентаций.

2. Проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий.

3. Осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2013;
- AutoCAD;
- ArchiCAD;
- ПК «Лира 9.0»
- ПК «BASE»

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса**

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 18.

Таблица 19 – Перечень аудиторий и оборудования

<b>Аудитория</b>	<b>Вид занятия</b>	<b>Материально-технические средства</b>
1	2	3
№ 116 Лаборатория Механики грунтов	Лабораторные работы	столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя; Комплект сит КП-131 Конус Васильева КВБ Прибор компрессионный для испытания грунта ПКГ-Ф Прибор ПСГ-2М Шкаф сушильный ШСУ ЭВМнабазеUltra Intel Pentium 4 Химическая посуда Весы AR 5120
№ 217 1. Лекционная аудитория 2. Аудитория для групповых и	Лекции; практические занятия	комбинированные сидения с письменным местом классная доска, кафедра для преподавателя; экран, проектор, ноутбук.

ин-дивидуальных консультаций		
№ 205 Компьютерная аудитория.  Аудитория для курсового проектирования  Аудитория для самостоятельной работы	Практические занятия	рабочее место преподавателя: -персональный компьютер; Рабочее место учащегося: -персональный компьютер с монитором программное обеспечение

### 13 Иные сведения и материалы

#### 13.1 Инновационные формы проведения занятий

Таблица 20 – Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

№ п/п	Тема дисциплины	Вид занятия	Форма работы
1	Введение. Состав, строение и состояние грунтов.	Лекция	Групповое обсуждение обзоров научных статей
2	Физико-механические свойства грунтов.	Лабораторная работа	Работа в малых группах
3	Распределение напряжений в грунтовом массиве	Лекция	Лекция с заранее запланированными ошибками
4	Деформации грунтов и расчет осадок фундаментов	Лабораторная работа	Работа в малых группах
5	Теория предельного напряженного состояния грунтов. Устойчивость оснований	Лекция	Лекция с заранее запланированными ошибками

#### 13.2 Особенности реализации дисциплины «Механика грунтов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Механика грунтов» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется

преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Механика грунтов» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.