

## Механика грунтов и горных пород рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Инженерной геологии**

Учебный план **zs210502\_19\_ZRG20.plx**  
Специальность 21.05.02 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Квалификация **Горный инженер - геолог**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 0  
в том числе:  
аудиторные занятия 0  
самостоятельная работа 0

Виды контроля в семестрах:

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Иные виды контактной работы	5,85	5,85	5,85	5,85
Итого ауд.	15,85	15,85	15,85	15,85
Контактная работа	15,85	15,85	15,85	15,85
Сам. работа	119,15	119,15	119,15	119,15
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	овладение теоретическими основами и практическими навыками в применении аппарата механики горных пород и грунтов для перехода от качественных прогнозов к количественным, и оценка результатов инженерно-геологических изысканий.
1.2	приобретение студентами теоретических знаний о возникновении и развитии напряжений в массивах горных пород и грунтов, развитии деформаций, взаимодействии оснований, фундаментов и сооружений;
1.3	освоение практических методов расчета напряженного состояния, деформаций устойчивости оснований сооружений, откосов, подпорных стенок и горных выработок;
1.4	выработка творческого подхода при оценке полученных расчетами результатов, используемых для проектирования и строительства зданий и инженерных сооружений.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Грунтоведение
2.1.2	Инженерные сооружения
2.1.3	Основания и фундаменты
2.1.4	Основы геофизических методов
2.1.5	Инженерно-геологическая и геокриологическая практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)
2.1.6	Общая инженерная геология
2.1.7	Метрология и стандартизация
2.1.8	Физико-механические свойства
2.1.9	Основы инженерной геологии
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Преддипломная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
2.2.2	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
2.2.3	Инженерно-геологические изыскания
2.2.4	Техническая мелиорация грунтов
2.2.5	Устройство искусственных оснований
2.2.6	Государственная итоговая аттестация
2.2.7	Инженерно-геологическое диагностирование деформаций и управление сохранностью памятников архитектуры
2.2.8	Информационные технологии в инженерной геологии
2.2.9	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная)
2.2.10	Преддипломная практика
2.2.11	Основания и фундаменты

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПСК-2.8: способностью оценивать точность и достоверность выполненных гидродинамических и инженерно-геологических прогнозов</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	геологическую терминологию, основные положения дисциплин математического (математика, информатика) и геологического циклов (общая геология, структурная геология);
Уровень 2	специальную (инженерно-геологическую) линию организации литосферы, классификацию литосистем в инженерной геологии
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	строить геологические разрезы, выделять геологические тела и структуры
Уровень 2	выполнять схематизацию гидрогеологических условий и составлять расчетные схемы
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью анализировать и обобщать геологические данные.
Уровень 2	приемами составления графических материалов различного назначения – карт, разрезов и др.

<b>ПСК-2.7: способностью прогнозировать гидрогеологические и инженерно-геологические процессы и оценивать точность и достоверность прогнозов</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	геологическую терминологию, основные положения дисциплин математического (математика, информатика) и геологического циклов (общая геология, структурная геология);
Уровень 2	способы использования прогностической информации в процессе управления ПТС
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	строить геологические разрезы, выделять геологические тела и структуры
Уровень 2	составлять содержательную модель инженерно-геологических условий (геологическая гипотеза) в границах территории, отвечающей техническому заданию;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	приемами стратиграфического расчленения и корреляции разрезов и установления возраста геологических тел
Уровень 2	методами графического представления геологической

<b>ПСК-2.5: способностью оценивать инженерно-геологические и гидрогеологические условия для различных видов хозяйственной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	

<b>ПСК-2.1: способностью анализировать, систематизировать и интерпретировать инженерно-геологическую и гидрогеологическую информацию</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	геологическую терминологию, основные положения дисциплин геологического цикла («Общая геология», «Структурная геология», «Минералогия» и др.).
Уровень 2	виды, способы и технологии ведения гидрогеологических и инженерно-геологических работ
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Строить геологические разрезы, выделять геологические тела и структуры, классифицировать горные породы.
Уровень 2	сбирать и обрабатывать фондовую и опубликованную геологическую, гидрогеологическую, инженерно-геологическую, геохимическую, геофизическую информацию
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	знаниями по всем основным вопросам геологического строения и развития земной коры, минералогии, геохимии, геофизики, учения о полезных ископаемых и их типах
Уровень 2	знаниями по гидрогеологии и инженерной геологии, методологии прогноза и поисков месторождений подземных вод, методики инженерно-геологических исследований.

<b>ПК-2: способностью выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные технические средства, приборы, аппаратуру, используемые при решении производственных задач
Уровень 2	техническую характеристику приборов, используемых при решении геологических задач и выполнении проектов по геологическому изучению недр
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	выбирать оптимальный комплекс технических средств решения производственных задач и осуществлять контроль их применения
Уровень 2	выбирать рациональный комплекс технических средств, применяемых при проведении геологоразведочных работ
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	информацией о технических средствах для решения общепрофессиональных задач
Уровень 2	способностью выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль их применения

<b>ПК-1: готовностью использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные понятия в области геологии и закономерности формирования полезных ископаемых
Уровень 2	фундаментальные понятия в области прикладной геологии, методики прогнозирования, поисков и разведки твёрдых полезных ископаемых, нормативные и методические документы по оценке полезных ископаемых

<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований
Уровень 2	использовать теоретические знания и горно-геологическую информацию для выполнения производственных, технологических и инженерных исследований.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	теоретической подготовкой в сфере прикладной геологии для выполнения производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией
Уровень 2	геологическими знаниями, методами исследования недр и

**ОПК-8: применением основных методов, способов и средств получения, хранения и обработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	интернет и простейшие информационные технологии в науках о Земле
Уровень 2	интернет и профессиональные информационные технологии прикладной геологии
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации
Уровень 2	применять на практике современные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	базовыми навыками работы с компьютером и Интернет как средством управления информацией.
Уровень 2	навыками работы с компьютером, использования горно-геологических информационных систем и Интернет как средством управления информацией.

**ОПК-5: способностью организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	кодекс законов о труде и принципы научной организации труда
Уровень 2	кодекс законов о труде, принципы научной организации труда и способы оценки результатов производственной и научной деятельности
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	организовывать труд в профессиональной сфере, объективно оценивать результаты научной и практической деятельности
Уровень 2	оценивать результаты научной и практической деятельности, формулировать задачи дальнейших работ и исследований
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований
Уровень 2	глубокими навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований

**ОПК-1: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные информационные ресурсы и простейшие информационные технологии в различных сферах профессиональной деятельности.
Уровень 2	основные геоинформационные и информационно-коммуникационные технологии в моделировании геологических процессов и объектов
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в новых областях и с учетом основных
Уровень 2	совершенствоваться с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности при решении стандартных задач профессиональной деятельности.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками работы с Интернет, с программным обеспечением информационно-коммуникационных технологий и учетом основных
Уровень 2	новыми знаниями и умениями в областях IT-технологий, навыками работы с горно-геологическими и геологическими информационными системами, способами построения каркасных и блочных моделей месторождений твердых полезных ископаемых и залежей углеводородного сырья.

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные методы познания и методики исследований
3.1.2	геологические, геофизические и геохимические, гидрогеологические, инженерно-геологические, геокриологические приборы, установки и оборудование
3.1.3	как использовать профессиональное оборудование, приборы, установки при гидрогеологических, инженерно-геологических, геокриологических работах и картировании
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	создавать условия для реализации индивидуальных оздоровительных задач при помощи различных комплексов физических упражнений;
3.2.2	использовать профессиональное оборудование, приборы, установки
3.2.3	работать на геологических, гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических приборах, установках и оборудовании
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	основными представлениями о профессиональной деятельности геолога, гидрогеолога, инженера-геолога, геокриолога; средствами развития своих личных достоинств и устранения недостатков
3.3.2	готовностью работать на полевых и лабораторных гидрогеологических, инженерно-геологических, геокриологических, приборах и оборудовании, установках

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение. Основные понятия механики сплошной и дисперсной среды</b>						
1.1	Введение. Основные понятия механики сплошной и дисперсной среды /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
1.2	Введение. Основные понятия механики сплошной и дисперсной среды /Лаб/	4	1	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
1.3	Введение. Основные понятия механики сплошной и дисперсной среды /Ср/	4	24	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
	<b>Раздел 2. Распределение напряжений</b>						
2.1	Распределение напряжений /Лек/	4	1	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
2.2	Распределение напряжений /Лаб/	4	1	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	

2.3	Распределение напряжений /Ср/	4	26	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
	<b>Раздел 3. Устойчивость естественных оснований</b>						
3.1	Устойчивость естественных оснований /Лек/	4	1	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
3.2	Устойчивость естественных оснований /Лаб/	4	1	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
3.3	Устойчивость естественных оснований /Ср/	4	26	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
	<b>Раздел 4. Устойчивость откосов</b>						
4.1	Устойчивость откосов /Лек/	4	1	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
4.2	Устойчивость откосов /Лаб/	4	0,6	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
4.3	Устойчивость откосов /Ср/	4	22,5	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
	<b>Раздел 5. Устойчивость подземных выработок</b>						
5.1	Устойчивость подземных выработок /Лек/	4	0,7	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	

5.2	Устойчивость подземных выработок /Лаб/	4	0,1	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
5.3	Устойчивость подземных выработок /Ср/	4	6	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
	<b>Раздел 6. Давление грунта на ограждения</b>						
6.1	Давление грунта на ограждения /Лек/	4	0,1	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
6.2	Давление грунта на ограждения /Лаб/	4	0,1	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
6.3	Давление грунта на ограждения /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
	<b>Раздел 7. Расчеты конечных осадок фундаментов сооружений. Развитие осадок во времени</b>						
7.1	Расчеты конечных осадок фундаментов сооружений. Развитие осадок во времени /Лек/	4	0,1	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
7.2	Расчеты конечных осадок фундаментов сооружений. Развитие осадок во времени /Лаб/	4	0,1	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
7.3	Расчеты конечных осадок фундаментов сооружений. Развитие осадок во времени /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	

7.4	Консультация и написание курсового проекта по дисциплине /ИВКР/	4	3,5	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
	<b>Раздел 8. Общие сведения о реологических процессах в грунтах и о динамических воздействиях на грунты</b>						
8.1	Общие сведения о реологических процессах в грунтах и о динамических воздействиях на грунты /Лек/	4	0,1	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
8.2	Общие сведения о реологических процессах в грунтах и о динамических воздействиях на грунты /Лаб/	4	0,1	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
8.3	Общие сведения о реологических процессах в грунтах и о динамических воздействиях на грунты /Ср/	4	6,65	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
8.4	Консультация, экзамен /ИВКР/	4	2,35	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПСК-2.1 ПСК-2.7 ПСК-2.8	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

Тема 1. Введение. Основные понятия механики сплошной и дисперсной среды.

Краткая история развития механики горных пород и грунтов и роль отечественных ученых.

Содержание механики горных пород и грунтов как научной дисциплины. Основные задачи механики горных пород и грунтов.

Связь механики горных пород и грунтов с другими науками физико-математического и геологического циклов;

Связь между инженерной геологией и механикой горных пород и грунтов.

Приведите примеры использования положений механики горных пород и грунтов в гидрогеологии и инженерной геологии,

Назовите основные модели, используемые механикой горных пород и грунтов.

Основные понятия механики сплошной среды: внешние и внутренние силы, напряжения и деформации, главные напряжения, соотношение напряжений и деформаций.

Приложение к решению задач механики грунтов теоретических положений общей механики, теории упругости, пластичности, реологии.

Какая разница между линейно-деформируемой средой и средой теории упругости?

Критерии применимости закона Гука для горных пород.

В чем заключается особенность оценки трещиноватых скальных пород как объекта изучения механики горных пород.

В чем особенности песчано-глинистых пород как дисперсных систем.

Почему возможно использование для песчано-глинистых пород модели линейно-деформируемой среды?

Дайте определение понятия объемных и поверхностных сил. Что такое напряжение?

Что такое напряжение ?

Дайте обобщенное понятие "напряжение" как векторной величине.

Охарактеризуйте показатели деформационных свойств горных пород.

Сформулируйте обобщенный закон Гука.



Что такое коэффициент бокового давления? Как изменяется его величина для различных типов пород?  
Дайте определение понятиям эффективного и порового давлений.  
Как определить напряжения на любой наклонной площадке?  
Как определить положение главных площадок в толще пород?  
Принципы построения круга напряжений Мора.  
Механические модели грунтов: абсолютно твердого тела. Гука, Сен-Венана, Ньютона.  
Механические модели Кельвина и Максвелла.  
Модели сыпучего тела, двух- и трехфазной систем грунтов.  
Современное представление механики грунтов и горных пород и перспективы ее развития.

## Тема 2. Распределение напряжений.

Какие факторы определяют начальное напряженное состояние пород (до возведения сооружений)?  
Для каких районов нашей страны большое значение имеют избыточные тектонические напряжения?  
Величины избыточного, тектонического напряжения.  
Как определяются напряжения в толще пород в результате действия только гравитационных сил?  
Как учитывают влияние расчлененности рельефа на распределение напряжений в толще пород?  
Влияние породных конструкций на характер распределения напряжений в массиве горных пород.  
Объясните роль гидростатических и гидродинамических сил при оценке напряжений от собственного веса породы.  
В каких породах необходимо учитывать взвешивающее действие в результате гидростатических сил?  
Как оценить влияние гидродинамического давления?  
Как изменяется напряженное состояние пород при снятии напоров?  
Как изменяется напряженное состояние пород при закачке промышленных стоков?  
Что такое гидроразрыв пласта?  
В результате каких процессов возникает гидроразрыв?  
Распределение напряжений в массиве от сосредоточенной силы.  
Распределение напряжений в массиве от нагрузки, распределенной по бесконечно-длинной полосе.  
Распределение напряжений в массиве от нагрузки, распределенной по гибкой полосе.  
Распределение напряжений в массиве от нагрузки, меняющейся по закону треугольника.  
Распределение напряжений в массиве от нагрузки, равномерно распределенной по ограниченной площади.  
Метод угловых точек.  
Какие графические способы изображения напряжений используются в механике горных пород и грунтов?  
Как влияют размеры фундамента при постоянной нагрузке на характер распределения напряжений по глубине?  
Как влияет жесткость фундамента на характер распределения напряжений в основании сооружений?  
Экспериментальная проверка распределения напряжений в массиве.  
Опишите виды эпюр контактных давлений по подошве жесткого фундамента.  
Какие отклонения в распределении напряжений фиксируются при проведении экспериментальных исследований?  
В каких случаях отмечается практическое совпадение экспериментальных данных с теоретическим характером напряжений, а в каких – наибольшее отклонение?  
Как влияет неоднородность строения оснований (переслаивание более слабых отложений с прочными малодеформируемыми породами) на характер распределения напряжений?

## Тема 3. Устойчивость естественных оснований.

Перечислите основные ошибки, которые могут быть допущены инженерами-геологами при оценке прочности и устойчивости оснований.  
Учение о фазах напряженного состояния грунта и представление о пластических зонах в основаниях сооружений.  
Эллипсоид и эллипс напряжений.  
Использование диаграммы Мора для характеристики предельного состояния грунтов.  
Что такое "угол отклонения"?  
Как получить основную зависимость для определения максимального угла отклонения?  
Сформулируйте понятие зоны предельного равновесия (пластических деформаций).  
Основные принципы расчета зон предельного равновесия.  
Каков основной недостаток предлагаемых расчетных схем по определению зон предельного равновесия?  
Какие особенности возникновения и развития зон предельного равновесия в хрупко разрушающихся и пластичных горных породах?  
Что такое состояние предельного равновесия пород?  
Каковы критерии оценки состояния предельного равновесия для различного типа пород?  
Как определить совершенно безопасное давление?  
Формируются ли зоны предельного равновесия при нагрузках от сооружения, равных совершенно безопасному давлению?  
Какова допустимая глубина зон предельного равновесия при использовании модели линейно-деформируемой среды для расчетов оснований сооружений?  
Из каких условий получена формула расчетного сопротивления пород основания  $R$ , рекомендуемая СНиП 2.02.01-83?  
Понятие о второй критической нагрузке на основание сооружения.  
Методы определения второй критической нагрузки.  
Что такое несущая способность пород основания и как она, определяется?  
По какому принципу можно систематизировать методы расчета устойчивости оснований сооружений?  
Какие допущения принимаются при расчетах устойчивости сооружений по гипотезе плоской и круглоцилиндрической поверхности скольжения?  
Расчет естественных оснований из условий образования и развития пластических зон.

Расчет устойчивости естественных оснований из условия выпирания грунта по круглоцилиндрической поверхности. Какова основная модель теории предельного равновесия?  
Условия предельного равновесия сыпучего и связного грунта в данной точке.

#### Тема 4. Устойчивость откосов.

Какие природные факторы необходимо учитывать в расчетной схеме устойчивости склона и откоса?

Как изменяется напряженное состояние пород в зоне, прилегающей непосредственно к откосу?

Почему в верхней части откоса образуется зона растягивающих напряжений ?

В каких породах растягивающее напряжение не возникает?

Какое влияние на изменение напряженного состояния пород в откосе оказывает значение угла заложения откоса?

Какие типы оползневых смещений характерны для скальных и полускальных горных пород?

Как влияют величины углов наклона поверхностей ослабления в толще скальных и полускальных пород на характер нарушения их устойчивости в откосе?

Проанализируйте схемы расчета устойчивости откосов в скальных и полускальных породах при наличии одной поверхности ослабления. Какие изменения претерпевают расчетные схемы при наличии двух поверхностей ослабления?

Каковы основные положения расчета устойчивости откосов, сложенных песчано-глинистыми отложениями?

Как формируется поверхность скольжения в однородных песчано-глинистых откосах?

Какие основные случаи надо рассматривать при анализе устойчивости неоднородных откосов, сложенных песчано-глинистыми отложениями?

Расчет устойчивости откосов по методу круглоцилиндрической поверхности скольжения.

Метод расчета равнопрочного откоса по Н.Н.Маслову (метод р).

Расчет устойчивости откосов по методу Маслова-Берера.

Расчет устойчивости откосов по методу В.В.Соколовского.

Построение кривой равнопрочного откоса по В.В.Соколовскому с использованием таблиц и графика И.С.Мухина и А.И.Срагович.

Построение кривой равнопрочного откоса по В.В.Соколовскому с использованием упрощений и графиков А.М.Сенкова.

Оценка применимости различных методов расчета устойчивости откосов. Достоинства и недостатки методов.

При каких условиях в глинистых породах поверхность скольжения проходит ниже основания откоса?

Условия устойчивости в откосах грунтов, обладающих только внутренним трением.

Устойчивость в откосах грунтов, обладающих только сцеплением.

Учет гидродинамического давления при расчете откосов в грунтах, обладающих только внутренним трением.

Как оценить влияние гидростатических и гидродинамических сил на устойчивость откосов?

#### Тема 5. Устойчивость подземных выработок.

Дайте понятие об устойчивом состоянии пород в подземных выработках.

Какие факторы определяют устойчивость горных пород в подземных выработках и как их охарактеризовать количественно?

Как меняется напряженное состояние пород после проходки подземной выработки?

Какие зоны по напряжениям могут быть выделены около выработки?

Что такое опорное давление?

Какова роль опорного давления при оценке устойчивости пород в подземных выработках?

Сформулируйте понятие "горное давление"

Как горное давление развивается в различных типах пород?

Влияние трещиноватости на развитие горного давления. Причины и условия образования вывалов.

Структурный метод определения высоты свода обрушения пород в подземных выработках.

Какие методы расчета горного давления существуют?

Методы расчета горного давления по М.М.Протодакинову и по П.М.Цимбаревичу.

Что такое предельный пролет выработки?

Как рассчитывается горное давление с учетом взаимодействия крепи выработки и горной породы?

Каковы особенности распределения напряжений около вертикальной выработки?

Какие методы расчета горного давления в вертикальных выработках наиболее полно отвечают реальной схеме напряженно-деформированного состояния пород?

Дайте понятие о "сползающем объеме" пород и объясните, как оно используется в расчетах устойчивости пород в вертикальных выработках?

Дайте основные положения расчета горного давления в вертикальных выработках согласно СНиП II-94-80.

#### Тема 6. Давление грунта на ограждения.

Основные положения теории давления грунта на ограждения. Понятие об активном и пассивном давлениях.

В чем состоит отличие теории активного давления грунта на ограждения, предложенных Кулоном и В.В.Соколовским?

Определение давления связного грунта на подпорную стенку при допущении плоских поверхностей скольжения.

Расчет давления грунта на подпорную стенку при наличии равномерного распределения нагрузки на поверхности засыпки.

Расчет давления грунта на подпорную стенку при наличии за подпорной стенкой пластов грунта с различными физико-механическими свойствами.

Учет наклона задней грани подпорной стенки и действия сосредоточенных сил и местных нагрузок при определении давления грунта на подпорную стенку.

Понятие о методах расчета давления грунта на подпорную стенку, основанных на теории предельного равновесия и предельного напряженного состояния грунта.

Графический метод определения давления грунта на подпорную стенку (по Кулону).

Проверка подпорной стенки на плоский сдвиг.  
Проверка подпорной стенки на опрокидывание.

Тема 7. Расчеты конечных осадок фундаментов сооружений. Развитие осадок во времени.

Принципы проектирования сооружений по предельным состояниям.

Какие типы оснований сооружений рекомендуется проектировать по первому и какие по второму предельным состояниям?

Сведения, необходимые для расчета осадок фундаментов. Составные части общей осадки фундаментов, причины осадок.

Особенности проектирования естественных оснований.

Расчет осадки фундаментов по методу Н.М.Герсеванова.

Расчет осадки фундаментов по методу Шлейхера-Польшина.

Метод эквивалентного слоя Н.А.Цытовича по расчету осадок фундаментов.

Расчет осадок фундаментов методом послойного суммирования.

Расчет осадок фундаментов по методу К.Е.Егорова.

Расчет осадки одиночной сваи и куста свай.

В каких случаях применяются расчетные схемы, рекомендованные СНиП 2.02.01-83?

Что имеет большее значение при оценке устойчивости сооружений - абсолютная величина деформаций или неравномерность их развития?

Современное представление о процессе уплотнения грунтов и развития осадок во времени, фильтрационная и компрессионная консолидации.

Какие факторы определяют развитие осадки во времени?

Для каких пород применима модель фильтрационной консолидации?

Расчет осадки во времени, основанной на теории фильтрационной консолидации.

Различные частные случаи уплотняющих давлений в теории фильтрационной консолидации.

Как учитываются неполное водонасыщение и структурная прочность пород в расчетах осадки во времени?

Оценка и сравнение методов расчета осадок фундаментов.

Тема 8. Общие сведения о реологических процессах в грунтах и о динамических воздействиях на грунты.

Основные реологические процессы.

Что такое релаксация напряжений?

Что такое деформации ползучести?

Стадии ползучести.

Что такое длительная прочность?

Методы исследования релаксации напряжений.

Что такое установившаяся ползучесть при сдвиге?

Как учитывается ползучесть грунтов при прогнозе осадок?

Виды динамического воздействия на горные породы и грунты.

Что такое коэффициент сейсмичности?

Параметры, характеризующие взрывные импульсы.

Основные характеристики динамических свойств грунтов.

Виды моделей при рассмотрении волновых процессов в грунтах.

Изменение свойств песчаных и глинистых грунтов при динамических воздействиях.

Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

## 5.2. Темы письменных работ

К письменным работам по дисциплине «Механика грунтов» относятся рефераты, курсовые проекты.

Примерные темы рефератов:

1. Определение, предмет и структура механики грунтов.
2. Прочностные свойства грунтов.
3. Деформационные свойства грунтов.
4. Напряжения.
5. Расчет осадок сооружений.
6. Расчет устойчивости откосов.
7. Расчет устойчивости подпорных стенок

Курсовой проект состоит из расчетов необходимых параметров по теме "Механика грунтов и горных пород.

## 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Механика грунтов" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

## 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, лабораторных, самостоятельной работы и промежуточной аттестации (указываются виды работ, предусмотренные данной рабочей программой).

Оценочные средства представлены в виде:

-средств текущего контроля: входного контроля (тестирование); текущего контроля (оценка посещаемости лекционных и практических занятий, выполненной контрольной работы, защита контрольных работ и домашних задач); промежуточного

контроля (тестирование);  
-средств итогового контроля – промежуточной аттестации: зачета с оценкой в 6 семестре.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Цытович Н. А.	Механика грунтов	М.: ЛЕНАНД, 2014
Л1.2	Малышев М. В., Болдырев Г. Г.	Механика грунтов. Основания и фундаменты ( в вопросах и ответах)	М.: АСВ, 1999

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Дашко Р. Э., Каган А. А.	Механика грунтов в инженерно-геологической практике	М.: Недра, 1977

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронные ресурсы библиотеки МГРИ
Э2	ООО «Книжный Дом Университета» (БиблиоТех)
Э3	ЭБС «Издательство Лань»
Э4	ООО РУНЭБ /elibrary
Э5	ФГБУ «Российский фонд фундаментальных исследований»
Э6	Библиографическая и реферативная база данных SCOPUS
Э7	Открытый научно-популярный журнал про инженерные изыскания и геотехнику
Э8	Геологический портал GeoKniga
Э9	Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2016
6.3.1.2	Windows 10

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-аналитический центр "Минерал"
6.3.2.2	База данных издательства Elsevier
6.3.2.3	Международная реферативная база данных "Web of Science Core Collection"
6.3.2.4	База данных научных электронных журналов "eLibrary"
6.3.2.5	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"
6.3.2.6	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Механика грунтов» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.