

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет

Кафедра Прикладной геологии и технологии геологической разведки

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

«___» _____ 20__

г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.07 Механика грунтов

на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.02 - Прикладная геология

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от

«___» _____ 20__ г. №___

Профиль – Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания (для
набора 2021)

Форма обучения: Заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель изучения дисциплины (модуля) «Механика грунтов» заключается в формировании у будущих специалистов базовых знаний в области оценки и прогноза изменения напряженно-деформированного состояния геомассивов, прочности, устойчивости и деформируемости горных пород и грунтов во взаимодействии их с различными наземными и подземными сооружениями.

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение студентами понимания основных закономерностей механики грунтов и горных пород и использование их в практической деятельности;
- овладение приемами изучения и оценки устойчивости разных типов грунтов и горных пород при воздействии на них различных нагрузок;
- овладение способами количественной оценки обоснованности выбранного варианта размещения сооружения и условий его эксплуатации в конкретной геомеханической обстановке;
- приобретение студентами навыков эффективного использования полученных знаний для расчетов устойчивости, деформаций оснований сооружений, склонов и откосов, давления грунтов и горных пород на ограждения и подземные выработки.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Учебная дисциплина «Механика грунтов» входит в блок Б.1.В.07, к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Виды занятий	Семестр 8	Всего часов
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	14	14
Лекционные (ЛК)	6	6
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа студентов (СРС)	58	58

Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

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

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ПК-3	<p>ПК-3.1 Знает технику и технологию проведения проектирования гидрогеологических исследований и инженерно-геологических изысканий, используемых на производстве, в частности в криолитозоне, требования к качеству выполнения работ и т.д., стандартные компьютерные программы для расчета геологических параметров, прогноза геологических процессов и принятия технологических решений.</p> <p>ПК-3.2 Умеет анализировать и обобщать опыт гидрогеологических исследований и инженерно-геологических изысканий, разработки технических и технологических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в геологоразведочной отрасли</p> <p>ПК-3.3. Владеет навыками проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов</p>	<p>Знать: Научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по проектированию гидрогеологических и инженерно-геологических изысканий, технику и технологию их реализации на основе использования компьютерных программ для прогноза геологических процессов и принятия технологических решений.</p> <p>Уметь: Самостоятельно анализировать и обобщать результаты гидро-геологических исследований и инженерно-геологических изысканий в целях разработки технических и технологических проектов с использованием программных средств, которые обеспечат оптимальное решение производственных и технологических процессов в геологоразведочной отрасли</p> <p>Владеть: Знаниями в области оценки прочности, устойчивости и деформируемости грунтов во вза-</p>

		имодействии их с различными наземными и подземными сооружениями для реализации навыков проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов
--	--	---

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	<p>Определение механики горных пород и грунтов, ее содержание и связь с другими науками. Краткий исторический образ развития механики горных пород и грунтов. Задачи и методы. Роль отечественных и зарубежных ученых. Основные модели и схемы. Горные породы как среда механических процессов. Основные закономерности геомеханики.</p>	Механика грунтов, ее содержание и основные понятия	2	0	0	0	2

	1.2	<p>Основные теоретические положения расчета напряжений в массивах горных пород и грунтов. Понятия о напряжениях. Условия применимости теории упругости к расчету напряжений. Модель линейно-деформируемой среды. Плоская и объемная задачи распределения напряжений. Круг напряжений Мора. Расчет напряжений от действия вертикальной сосредоточенной силы под квадратным и прямоугольными фундаментами. Метод угловых точек</p>	<p>Основные представления о напряженном состоянии геомассивов</p>	7	0	0	0	7
	1.3	<p>Использование основных положений теории распределения напряжений в геотехнике</p>	<p>Определение напряжений от собственного веса горных пород и грунтов. Влияние геологического строения и гидрогеологических условий на распределение напряжений от</p>	9	1	0	1	7

			<p>собственно веса горных пород. Влияние заглубления сооружений на распределение напряжений в основании сооружений. Быстрая и мед-ленная замена веса вынутой породы котлована весом сооружения.</p> <p>Использование основных положений распределения напряжений в инженерн о-геологической практике и гејтехнике.</p>					
2	2.1	Оценка деформиреуемости грунтов в основании сооружений	<p>Факторы влияющие на величину и характер протекания осадки сооружений.</p> <p>Особенности развития деформаций в горных породах и грунтах.</p> <p>Понятие об одно-, двух- и трехмерном сжатии горных пород.</p> <p>Использование теории нелинейно и линейно-деформируемой среды при расчете осадок.</p>	9	1	0	1	7
	2.2	Методы расчета осадок сооружений	<p>Методы расчета осадок сооружений. Метод послойного суммирования. Схемы расчета осадки линейно-деформируемого полупространства и линейно-деформируемого слоя конечной толщины.</p> <p>Условия применимости данных методов. Расчет осадок сооружений во времени. Теория фильтрационной консолидации. Учет начального градиента напора и ползучести скелета грунтов.</p>	10	1	0	2	7

3	3.1	Расчет устойчивости оснований сооружений	<p>Основные положения расчета устойчивости оснований сооружений.</p> <p>Основные фак-торы, определяющие прочность и устойчивость оснований.</p> <p>Теория предельного равновесия. Зоны предельного равновесия в оснований сооружений. Безопасное и расчетное давления. Критические давления.</p> <p>Методы расчета устойчивости оснований сооружений.</p> <p>Приближенные методы расчета оснований:</p> <p>гипотеза плоской поверхности скольжения, гипотеза круглоцилиндрической поверхности скольжения.</p>	9	1	0	1	7
	3.2	Расчеты устойчивости склонов и откосов	<p>Приближенные и точные методы расчета устойчивости откосов.</p> <p>Учет особенностей геологического строения на положение поверхности скольжения. Расчет устойчивости обводненных откосов.</p> <p>Схема расчета подтопленного откоса.</p> <p>Сейсмика и устойчивость склонов и откосов</p>	9	1	0	1	7
4	4.1	Расчет устойчивости подпорных стенок. Гравитационные (массивные) и тонкие	Расчет устойчивости подпорных сооружений	9	1	0	1	7

		<p>подпорные стенки. Факторы, определяющие величину давления грунта на стенку. Активное и пассивное давление. Методы расчеты подпорных стенок. Проверка устойчивости подпорной стенки на плоский сдвиг по грунту и на опрокидывание. Учет равномерно распределенной нагрузки, приложенной к поверхности засыпки</p>						
	4.2	<p>Определение устойчивости горных пород в подземных выработках. Основные представления о деформируемости и устойчивости горных пород в подземных выработках. Оценка напряженного состояния горных пород около подземных</p>	<p>Расчет устойчивости горных пород в подземных выработках</p>	8	0	0	1	7

		выработок. Методы расчета горного давления в гор изонтальных и вертикальных выработках. Принципы про ектирования подземных сооружений						
Итого			72	6	0	8	58	

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.3	Использование основных положений теории распределения напряжений в геотехнике	Определение напряжений от собственного веса горных пород и грунтов. Влияние геологического строения и гидрогеологических условий на распределение напряжений от собственного веса горных пород. Влияние заглубления сооружений на распределение напряжений в основании сооружений. Быстрая и медленная замена веса вынутой породы котлована весом сооружения. Использование основных положений распределения напряжений в инженерно-геологической практике и геотехнике.	3
2	2.1	Оценка деформируемости грунтов в основании сооружений	Факторы влияющие на величину и характер протекания осадки сооружений. Особенности развития деформаций в горных породах и грунтах. Понятие об одно-, двух- и трехмерном сжатии горных пород. Использование теории нелинейно и линейно деформируемой среды при расчете осадок. Деформационные свойства грунтов и методы	3

	2.2	Оценка деформируемости грунтов в основании сооружений	Факторы влияющие на величину и характер протекания осадки сооружений. Особенности развития деформаций в горных породах и грунтах. Понятие об одно-, двух- и трехмерном сжатии горных пород. Использование теории нелинейно и линейно деформируемой среды при расчете осадок. Деформационные свойства грунтов и деформируемой среды при расчете осадок. Деформационные свойства грунтов и методы их определения.	3
3	3.1	Оценка деформируемости грунтов в основании сооружений	Факторы влияющие на величину и характер протекания осадки сооружений. Особенности развития деформаций в горных породах и грунтах. Понятие об одно-, двух- и трехмерном сжатии горных пород. Использование теории нелинейно и линейно деформируемой среды при расчете осадок. Деформационные свойства грунтов и методы их определения.	3
	3.2	Устойчивость склонов и откосов	Приближенные и точные методы расчета устойчивости откосов. Учет особенностей геологического строения на положение поверхности скольжения. Расчет устойчивости обводненных откосов. Схема расчета подтопленного откоса. Сейсмика и устойчивость склонов и откосов	3
4	4.1	Подпорные сооружения и их расчет	Расчет устойчивости подпорных стенок. Гравитационные (массивные) и тонкие подпорные стенки. Факторы, определяющие величину давления грунта на стенку. Активное и пассивное давление. Методы расчеты подпорных стенок. Проверка устойчивости подпорной стенки на плоский сдвиг по грунту и на опрокидывание. Учет равномерно распределенной нагрузки, приложенной к поверхности засыпки.	2

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.3	Напряженное состояние геомассивов	Расчет напряжений в массивах горных пород и грунтов в случае плоской и объемных задач Графическое изображение напряжений в толще пород. Расчет напряжений от собственного веса пород с учетом влияния гидрогеологических условий. Построение эпюр распределения напряжений. Метод угловых точек.	5
2	2.1	Оценка деформируемости грунтов в основании сооружений	Факторы влияющие на величину и характер протекания осадки сооружений. Особенности развития деформаций в горных породах и грунтах. Понятие об одно-, двух- и трехмерном сжатии горных пород. Использование теории нелинейно и линейно деформируемой среды при расчете осадок. Деформационные свойства грунтов и методы их определения	3
	2.2	Оценка деформируемости грунтов в основании сооружений	Факторы влияющие на величину и характер протекания осадки сооружений. Особенности развития деформаций в горных породах и грунтах. Понятие об одно-, двух- и трехмерном сжатии горных пород. Использование теории нелинейно и линейно деформируемой среды при расчете осадок. Деформационные свойства грунтов и методы их определения.	3
3	3.1	Оценка деформируемости грунтов в основании сооружений	Факторы влияющие на величину и характер протекания осадки сооружений. Особенности развития деформаций в горных породах и грунтах. Понятие об одно-, двух- и	3

			трехмерном сжатии горных пород. Использование теории нелинейно и линейно деформируемой среды при расчете осадок. Деформационные свойства грунтов и методы их определения.	
	3.2	Устойчивость оснований сооружений, склонов и откосов	Расчеты устойчивости оснований сооружений согласно требованиям нормативных документов. Анализ устойчивости сооружения. Несущая способность основания. Определение поверхности скольжения. Расчеты коэффициента запаса для обоснования устойчивости склонов и откосов	2
4	4.1	Устойчивость подпорных сооружений	Расчеты активного, пассивного и равнодействующей давлений грунта на подпорную стенку. Проверки устойчивости стенки на опрокидывание и сдвиг	4
	4.2	Устойчивость подпорных сооружений	Расчеты активного, пассивного и равнодействующей давлений грунта на подпорную стенку. Проверки устойчивости стенки на опрокидывание и сдвиг	4

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Определение механики горных пород и грунтов, ее содержание и связь с другими науками. Краткий исторический образ развития механики горных пород и грунтов. Задачи и методы. Роль	Составление опорного конспекта. Написание реферата-обзора. Подготовка к собеседованию.	2
	1.2	Основные теоретические положения расчета напряжений в массивах грунтов. Понятия о напряжениях. Условия	Составление опорного конспекта. Написание реферата-обзора. Подготовка к собеседованию.	24

		<p>применимости теории упругости к расчету напряжений. Модель линейно-деформируемой среды. Плоская и объемная задачи распределения напряжений. Круг напряжений Мора. Расчет напряжений от действия вертикальной сосредоточенной силы (задача Буссинеска) и от действия нагрузки, распределенной по бесконечной прямой. Расчет напряжений под различными типами фундаментов. Определение напряжений под квадратным и прямоугольными фундаментами. Метод угловых точек</p>		
	1.3	<p>Определение напряжений от собственного веса горных пород и грунтов. Влияние геологического строения и гидрогеологических условий на распределение напряжений от собственного веса горных пород. Влияние заглубления сооружений на распределение напряжений в основании сооружений. Быстрая и медленная замена веса вынуженной породы котлована весом сооружения. Использование основных положений распределения напряжений в инженерно-геологической практике и геотехнике.</p>	<p>Составление опорного конспекта. Написание реферата-обзора. Подготовка к собеседованию.</p>	24

2	2.1	<p>Методы расчета конечной осадки при однородном и неоднородном основании. Факторы влияющие на величину и характер протекания осадки сооружений. Особенности развития деформаций в горных породах и грунтах. Понятие об одно-, двух- и трехмерном сжатии горных пород. Использование теории нелинейно и линейно-деформируемой среды при расчете осадок.</p>	<p>Написание реферата-резюме. Составление конспекта-плана. Подготовка к коллоквиуму с электронными презентациями</p>	24
	2.2	<p>Методы расчета конечной осадки при однородном и неоднородном основании. Факторы влияющие на величину и характер протекания осадки сооружений. Особенности развития деформаций в горных породах и грунтах. Понятие об одно-, двух- и трехмерном сжатии горных пород. Использование теории нелинейно и линейно-деформируемой среды при расчете осадок.</p>	<p>Написание реферата-резюме. Составление конспекта-плана. Подготовка к коллоквиуму с электронными презентациями</p>	24
3	3.1	<p>Методы расчета конечной осадки при однородном и неоднородном основании. Факторы влияющие на величину и характер протекания осадки сооружений. Особенности развития деформаций в горных породах и грунтах. Понятие об одно-, двух-</p>	<p>Написание реферата-резюме. Составление конспекта-плана. Подготовка к коллоквиуму с электронными презентациями</p>	24

		и трехмерном сжатии горных пород. Использование теории нелинейно и линейно-деформируемой среды при расчете осадок.		
4	4.1	Расчет устойчивости подпорных стенок. Гравитационные (массивные) и тонкие подпорные стенки. Факторы, определяющие величину давления грунта на стенку. Активное и пассивное давление. Методы расчеты подпорных стенок. Проверка устойчивости подпорной стенки на плоский сдвиг по грунту и напрокидывание. Учет равномерно распределенной нагрузки, приложенной к поверхности засыпки.	Подготовка к собеседованию. Составление опорного конспекта. Подготовка электронной презентации	24
	4.2	Расчет устойчивости подпорных стенок. Гравитационные (массивные) и тонкие подпорные стенки. Факторы, определяющие величину давления грунта на стенку. Активное и пассивное давление. Методы расчеты подпорных стенок. Проверка устойчивости подпорной стенки на плоский сдвиг по грунту и напрокидывание. Учет равномерно распределенной нагрузки, приложенной к поверхности засыпки.	Подготовка к собеседованию. Составление опорного конспекта. Подготовка электронной презентации	24

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. 1. Баббело В.А. Основы механики грунтов в схемах, вопросах и ответах: учебное пособие / В.А. Бабелло; ЗабГУ. - Чита: забГУ, 2019 - 135 с.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. 1. Механика грунтов [Электронный ресурс]: Монография / З.Г. Термартirosян – М. Изда-тельство АСВ, 2009. 2. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах) [Электронный ре-сурс]: Учебное пособие / Малышев М.В. – М. Издательство АСВ, 2010. 3. Механика грунтов. [Электронный ресурс]: Учебник / Мангушев Р.А., Карлов В.Д., Са-харов И.И. – М. Издательство АСВ, 2015. 4. Механика грунтов в схемах и таблицах [Электронный ресурс]: Учебное пособие / И.Ю. Заручневых, А.Л. Невзоров. – 3-е изд. перераб. и доп.– М. Издательство АСВ, 2016.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. 1. Механика грунтов: Учебник / Мангушев Р.А., Сахаров И.И. – М. Издательство АСВ, 2020 -294 с. 2.механика грунтов и горных пород: физико-механические свойства. Практикум: учебное пособие для вузов / Е.А. Ермолович, А.В. Овчинников, Е.В. Лыгалин – 2-е изд. – М: Юрайт, 2020 – 289 с.

5.2.2. Издания из ЭБС

1.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	http://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/

«Издательство «Лань».	
Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru/
Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.	http://window.edu.ru
Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/
Библиотека технической литературы	http://techlib.org
Math.ru – библиотека.	http://www.Math.ru/lib/formats

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) Autodesk AutoCad 2015
- 2) Double Commander
- 3) Google Chrome
- 4) JetBrains PyCharm
- 5) Mozilla Firefox
- 6) PascalABC.NET
- 7) Python
- 8) Аскон Компас-3D V15 Проектирование в строительстве и архитектуре
- 9) Комплекс Credo для ВУЗов - Инженерная Геология
- 10) ПК «ЛИРА-САПР 2012 PRO» + доп. модули «МОНТАЖ плюс», «МОСТ», «Динамика плюс», «КМ-САПР», «ЛИРА-ГРУНТ», «Вариации моделей», «САПФИР-ЖБК»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Курс включает в себя лекционные и лабораторные занятия, самостоятельную работу студентов.

Для полного освоения дисциплины студентам необходимо:

1. Прослушать лекции. На которых будут раскрыты основные темы дисциплины, даны рекомендации по самостоятельной подготовке. Справочные материалы для изучения, а также индивидуальные задания к лабораторным занятиям. на лекции рекомендуется составить краткий конспект.

2. Самостоятельно готовиться к лабораторным занятиям: изучать теоретический материал, при самостоятельной подготовке по вопросам текущего контроля (тестирования) рекомендуется составить краткий конспект. В самостоятельной работе используются учебные материалы, указанные в соответствующем разделе.

Лекция проводится по плану. Включающему вводную, основную и заключительную части. Вводная часть лекции – тема лекции, ключевые понятия, сущность которых раскрывается в основной (содержательной) ее части. Заключительная часть лекции состоит из выводов, вытекающих из содержательной части, со ссылками на практические примеры в виде информационного материала по теме лекции. Таким информационным материалом могут служить новая учебно-методическая, научно-техническая и справочно-нормативная литература, публикации в периодической печати, научные видеоматериалы и т.п.

Лабораторные занятия – связующее звено в получении знаний студентами на лекциях и в процессе их самостоятельной работы. Целью лабораторных занятий является углубление знаний студентов на конкретных, практических работах. Большая часть времени практических занятий посвящена материалу, необходимому студентам для решения непосредственно задач механики грунтов, а также приобретения навыков работы со справочно-нормативной и научной литературой.

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении справочной и нормативной

литературы, ознакомлении с основами механики грунтов. Во время изучения дисциплины преподаватель проводит групповые и индивидуальные консультации для студентов.

Разработчик/группа разработчиков:
Виктор Анатольевич Бабелло

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20__ г.