

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет

Кафедра Гидрогеологии и инженерной геологии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Авдеев П.Б.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.06.Механика грунтов и горных пород

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. № _____

Специализация – Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические
изыскания (для набора 2018)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целью изучения учебного курса «Механика грунтов и горных пород» 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 и горных пород» входит в блок ООП Б.1.В.ОД.6

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

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

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	7 семестр	
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	36	36
лекционные (ЛК)	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		
--	--	--

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-1	Готовность использовать теоретические знания при выполнении производственных, технических и инженерных исследований в соответствии со специализацией.
ПК-11	Способность проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектов.
ПК-12	Способность устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению.
ПК-13	Способность изучать, критически оценивать научную и научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований геологической направленности.
ПК-14	Способность планировать и выполнять аналитические, имитационные, критически оценивать результаты исследований и делать выводы.
ПСК-2,5	Способность оценивать инженерно-геологические и гидрогеологические условия для различных видов хозяйственной деятельности.
ПСК-2,6	Способность проводить расчеты гидрогеологических параметров и устойчивости сооружений связи с развитием негативных экзогенных геологических процессов.

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения

Знать	Пороговый: - основные принципы и закономерности формирования напряженного состояния массивов грунтов; - распределение напряжений в грунтах под действием внешних сил и под собственным весом; - основные зависимости между напряжениями и деформациями;
	Стандартный: - основные принципы и закономерности формирования напряженного состояния массивов грунтов; - распределение напряжений в грунтах под действием внешних сил и под собственным весом; - основные зависимости между напряжениями и деформациями; - основные закономерности механики грунтов; - основные положения теории предельного напряженного состояния грунтов; - закономерности деформации грунтов в т.ч. вопросы их консолидации;
	Эталонный: - основные принципы и закономерности формирования напряженного состояния массивов грунтов; - распределение напряжений в грунтах под действием внешних сил и под собственным весом; - основные зависимости между напряжениями и деформациями; - основные закономерности механики грунтов; - основные положения теории предельного напряженного состояния грунтов; - закономерности деформации грунтов в т.ч. вопросы их консолидации; - основные положения динамики дисперсных грунтов и теории реологических процессов; - основные закономерности деформируемости и устойчивости горных пород в подземных выработках.
Уметь	Пороговый: - выполнить расчет несущей способности грунтов; - выполнить расчет осадок сооружений;
	Стандартный: - выполнить расчет несущей способности грунтов; - выполнить расчет осадок сооружений; - оценить устойчивость грунтовых оснований под различными типами фундаментов, природных склонов и искусственных откосов, подпорных стенок;

	Эталонный: - выполнить расчет несущей способности грунтов; - выполнить расчет осадок сооружений; - оценить устойчивость грунтовых оснований под различными типами фундаментов, природных склонов и искусственных откосов, подпорных стенок; - оценить условия строительства различных типов сооружений.
Владеть	Пороговый: - понятийно-терминологическим аппаратом в области механик грунтов и горных пород; - способами реализации основных закономерностей механики грунтов и горных пород в практической деятельности;
	Стандартный: - понятийно-терминологическим аппаратом в области механик грунтов и горных пород; - способами реализации основных закономерностей механики грунтов и горных пород в практической деятельности; - знаниями в области оценки и прогноза изменения напряженно-деформированного состояния геомассивов;
	Эталонный: - понятийно-терминологическим аппаратом в области механик грунтов и горных пород; - способами реализации основных закономерностей механики грунтов и горных пород в практической деятельности; - знаниями в области оценки и прогноза изменения напряженно-деформированного состояния геомассивов; - знаниями в области оценки прочности, устойчивости и деформируемости горных пород и грунтов во взаимодействии их с различными наземными и подземными сооружениями.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Механика грунтов пород, ее содержание и основные понятия	8	2		2	4
2	2	Основные представления и напряженном состоянии геомассивов	8	2		2	4

3	3	Использование основных положений теории распределения напряжений в геотехнике	8	2		2	4
4	4	Оценка деформируемости грунтов и горных пород с основании сооружений	8	2		2	4
5	5	Метода расчета осадок сооружений	8	2		2	4
6	6	Расчет устойчивости оснований сооружений	8	2		2	4
7	7	Расчет устойчивости склонов и откосов	8	2		2	4
8	8	Расчет устойчивости подпорных сооружений	8	2		2	4
9	9	Расчет устойчивости горных пород в подземных выработках	8	2		2	4
Итого			72	18	0	18	36

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
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 отечественных и зарубежных ученых. Основные модели и схемы. Горные порода как среда механических процессов. Основные закономерности геомеханики.
2	2	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 (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

3	3	Определение напряжений от собственного веса горных пород и грунтов. Влияние геологического строения и гидрогеологических условий на распределение напряжений от собственно 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.
4	4	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.
5	5	Методы расчета осадок сооружений. Метод послойного суммирования. Схемы расчета осадки линейно-деформируемого полупространства и линейно-деформируемого слоя конечной толщины. Условия применимости данных методов. Расчет осадок сооружения в фазе сдвигов. Основные положения расчета осадок в фазе сдвигов. Решения нелинейной теории упругости, теории упруго-пластических деформаций и смешанной задачи – теории линейно-деформируемой среды и теории предельного равновесия. Расчет осадок сооружений во времени. Теория фильтрационной консолидации. Учет начального градиента напора и ползучести скелета грунтов.
6	6	Основные положения расчета устойчивости оснований сооружений. Основные факторы, определяющие прочность и устойчивость оснований. Уравнение предельного состояния песчаных и глинистых пород. Теория предельного равновесия. Расчет зон предельного равновесия в оснований сооружений. Вывод зависимостей для определения величин совершенно безопасного и расчетного давлений. Критические давления. Методы расчета устойчивости оснований сооружений. Приближенные методы расчета оснований: гипотеза плоской поверхности скольжения, гипотеза круглоцилиндрической поверхности скольжения. Расчет устойчивости оснований согласно СНиП 2.02.01-83.
7	7	Расчет устойчивости однородных и неоднородных склонов, откосов. Оценка устойчивости откосов, сложенных а) скальными и полускальными породами; б) несвязными породами. Приближенные и точные методы расчета устойчивости откосов. Учет особенностей геологического строения на положение поверхности скольжения. Расчет устойчивости обводненных откосов. Схема расчета подтопленного откоса.

8	8	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 наличия за стенкой грунтов с различными физико-механическими свойствами, грунтовых вод и равномерно распределенной нагрузки, приложенной к поверхности засыпки.
9	9	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 выработок. Методы расчета горного давления в горизонтальных и вертикальных выработках.

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Расчет напряжений в массивах горных пород и грунтов в случае плоской и объемных задач Графическое изображение напряжений в толще пород
2	2	Расчет напряжений от собственного веса пород с учетом влияния гидрогеологических условий. Построение эпюр распределения напряжений
3	3	Оценка сжимаемости грунта в условиях компрессии и при возможности ограниченного бокового расширения
4	4	Расчеты конечных осадок сооружений при использовании моделей линейно, нелинейно-деформируемой среды. Расчеты осадок во времени.
5	5	Расчеты конечных осадок сооружений при использовании моделей линейно, нелинейно-деформируемой среды. Расчеты осадок во времени.

6	6	Расчеты устойчивости оснований сооружений.
7	7	Расчеты устойчивости склонов и откосов
8	8	Расчеты устойчивости подпорных стенок
9	9	Оценка устойчивости горных пород в подземных выработках

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Расчет напряжений под действием сосредоточенной силы под квадратным и ленточным фундаментами, методом угловых точек	Решение и оформление задач согласно варианту в методических указаниях
2	2	Определение вертикальных сжимающих напряжений от собственного веса грунтов	Решение и оформление задач согласно варианту в методических указаниях
3	3	Расчет осадки фундаментов методом послойного суммирования	Решение и оформление задач согласно варианту в методических указаниях
4	4	Расчеты устойчивости подпорных стенок	Решение и оформление задач согласно варианту в методических указаниях
5	5	Расчеты устойчивости склонов и откосов	Решение и оформление задач согласно варианту в методических указаниях

6	6	Расчеты конечных осадок сооружений при использовании моделей линейно, нелинейно-деформируемой среды. Расчеты осадок во времени.	Решение и оформление задач согласно варианту в методических указаниях
7	7	Расчеты конечных осадок сооружений при использовании моделей линейно, нелинейно-деформируемой среды. Расчеты осадок во времени.	Решение и оформление задач согласно варианту в методических указаниях
8	8	Расчеты конечных осадок сооружений при использовании моделей линейно, нелинейно-деформируемой среды. Расчеты осадок во времени.	Решение и оформление задач согласно варианту в методических указаниях
9	9	Расчеты конечных осадок сооружений при использовании моделей линейно, нелинейно-деформируемой среды. Расчеты осадок во времени.	Решение и оформление задач согласно варианту в методических указаниях

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
2	2	ЛК	Лекции с использованием презентаций. Учебные дискуссии.	2
3	3	ЛР	Ситуационные задачи.	2
4	4	ЛК	Лекции с использованием презентаций.	2
7	7	ЛР	Ситуационные задачи.	2
8	8	ЛР	Учебные дискуссии. Ситуационные задачи.	2

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Механика грунтов (краткий курс): учебник/Цытович Н.А.-5-е изд.-М.: Либроком, 2009.- 272 с.

2. Механика грунтов: учебник/Добров Э.М.-М.: Академия, 2008.-271 с.
3. Механика грунтов: учеб. пособие/Абухов А.З.-Ростов-на-Дону: Феникс, 2006.-352 с.
4. Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения/Под общей ред. В.А. Ильичева и Р.А. Манчушева.-М.: изд-во АСВ, 2014.-728 с.
5. Дашко В.Э. Механика горных пород: Учебник для вузов.-М.: Недра, 1987.-264 с.

6.1.2. Издания из ЭБС

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Маслов Н.Н. Основы инженерной геологии и механики грунтов.-М.: Высш. шк. 1982.-522 с.
2. Котов М.Ф. Механика грунтов в примерах.-М.: Высш. шк. 1968.-271 с.
3. Механика горных пород и грунтов:/В.А. Баббело.- метод. указ.- Чита: ЗабГУ, 2012.- 60 с.
4. Баббело В.А. Основы инженерной геологии. Механика грунтов. Методические указания к проведению лабораторных работ.-Чита: ЧитГТУ, 1997.-22 с.
5. Баббело В.А. Механика грунтов. Методические указания к курсу лекций для студентов специальности «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания».-Чита: ЧитГТУ, 1997.-18 с.

6.2.2. Издания из ЭБС

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Операционные системы Windows, электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных рабочей программой, находящейся в свободном доступе для студентов.

7. 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:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

С целью качественного проведения лабораторных занятий используются материально-технические средства научно-образовательного центра Горного факультета ЗабГУ для определения параметров свойств дисперсных и скальных горных пород.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Разработчик/группа разработчиков: Бабелло Виктор Анатольевич

Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2018 г. № 1)