

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии
Кафедра Строительства

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Факультет строительства и
экологии

Свалова Кристина
Витальевна

« ____ » _____ 20 ____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.28 Геотехника
на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 08.05.01 - Строительство уникальных зданий
и сооружений

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № ____

Профиль – Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений (для набора
2023)

Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Подготовить студентов к профессиональной деятельности в области геотехники; сформировать у будущих специалистов базовые знания в области оценки и прогноза изменения напряженно – деформационного состояния геомассивов, прочности, устойчивости и деформируемости грунтов во взаимодействии их с различными наземными и подземными сооружениями. Развивать способность принимать проектные решения, обеспечивающие высокий уровень надежности оснований и фундаментов при условии максимально возможного удешевления работ по их устройству.

Задачи изучения дисциплины:

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

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Геотехника относится к блоку обязательной части дисциплины. Блок Б .01.28 В преподавании дисциплины должна быть обеспечена преемственность и логическая связь с предшествующими дисциплинами (математика, информатика, физика, теоретическая механика, сопротивление материалов, геология). Геотехника является одной из важных дисциплин, в основу которой положены как законы теоретической механики (механики твердых абсолютно несжимаемых тел), так и закономерности строительной механики деформируемых тел (законы упругости, пластичности, ползучести). Отличительной особенностью геотехники является рассмотрение закономерностей изменения свойств грунтов, обусловленных их дисперсностью и поведением под нагрузкой.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Виды занятий	Семестр 5	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	51	51
Лекционные (ЛК)	17	17

Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	17	17
Лабораторные (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа студентов (СРС)	57	57
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
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
ОПК-3	ОПК – 3.7 Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий по устранению неблагоприятных инженерно-геологических процессов (явлений).	Знать: правила и методы оценки инженерно-геологических условий строительства; выбора мероприятий по устранению неблагоприятных инженерно-геологических процессов, габаритов и типа строительных конструкций здания – фундаментов с обоснованием взаимного влияния объекта строительства и геологической среды.
ОПК-3	ОПК – 3.10 Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения.	Уметь: пользоваться нормативной базой в области инженерных изысканий для оценки условий строительства и выбора мероприятий по устранению неблагоприятных инженерно-геологических процессов; выбрать тип фундамента с оценкой его преимуществ и недостатков с обоснованием влияния объекта строительства на геологическую

		среду.
ОПК-3	ОПК – 3.12 Оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды.	Владеть: навыками оценки инженерно-геологических условий строительства выбор мероприятий по устранению неблагоприятных инженерно-геологических процессов; методологией выбора типа фундаментов сооружения с оценкой его преимуществ и недостатков; методами оценки влияния объектов строительства на геологическую среду.
ОПК-4	ОПК -4.2. Выявление основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.	Знать: нормативную базу в области выполнения инженерных изысканий в строительстве; правила и методы оформления проектной документации объекта в геотехнической его части. Уметь: пользоваться нормативной базой инженерных изысканий в строительстве, анализировать ее требования и планировать изыскания, составлять техническое задание и программу изысканий; разрабатывать и оформлять проектную документацию объекта, касающуюся его геотехнической составляющей. Владеть: методологией инженерных изысканий в строительстве, навыками составления технического задания и программы изысканий, разработки и оформления проектной документации в области геотехники.
ОПК-6	ОПК – 6.3. Составление технического задания на изыскания для инженерно-геологического проектирования.	Знать: основные требования, предъявляемые к: Техническому заданию на изыскания, проекту заключения на результаты изыскательских работ, разработке проекта элемента строительной конструкции здания-фундаментов и технологии его

		<p>реализации с оценкой устойчивости и деформируемости грунтового основания; Правила и методы оценки достаточности и достоверности информации о результатах инженерных изысканий и их соответствия нормативно-техническим и экологическим требованиям.</p>
ОПК-6	<p>ОПК – 6.4. Составление проекта заключения на результаты изыскательских работ.</p>	<p>Уметь: составлять техническое задание на изыскания и проект заключения на их результаты; разрабатывать проект элемента строительной конструкции здания – фундамента с выбором технологий его реализации на основе оценки устойчивости и деформируемости грунтового основания объекта; производить оценку достаточности и достоверности информации о результатах инженерных изысканий на основе анализа их соответствия нормативно-техническим и экологическим требованиям.</p>
ОПК-6	<p>ОПК – 6.8. Разработка проекта элемента строительной конструкции здания.</p>	<p>Владеть: навыками составления технического задания на изыскания для инженерно-технического проектирования и заключения на результаты изыскательских работ; методологией разработки проекта фундамента и технологий его реализации на основе оценки устойчивости и деформируемости грунтового основания; методами оценки достаточности и достоверности информации о результатах инженерных изысканий и их соответствия нормативно-техническим и экологическим требованиям.</p>

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной 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	Введение.	Геотехника, ее содержание и основные понятия. Состав и строение грунтов. Физические свойства грунтов	17	2	0	8	7
	1.2	Физико-механические свойства грунтов	Механические свойства грунтов. Связь физических и механических свойств грунтов.	16	2	0	7	7
2	2.1	Напряженно-деформированное состояние оснований сооружений	Основные сведения о напряженном состоянии геомассивов. Использование основных положений теории распределения напряжений в геотехнике.	12	2	3	0	7
3	3.1	Теоретические основы и методы расчета осадок оснований фундаментов.	Особенности развития деформаций в грунтах. Метод послойного суммирования, метод эквивалентного слоя, метод слоя конечной толщины.	13	2	4	0	7
4	4.1	Несущая способность и устойчивость оснований сооружений. Формы потери устойчивости	Факторы, определяющие прочность и устойчивость оснований сооружений и основные положения их расчета. Уравнения предельного состояния. Закон Кулона.	13	2	4	0	7

5	5.1	Водопроницаемость грунтов.	Факторы, влияющие на водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации. Начальный градиент в глинистых грунтах. Коэффициент фильтрации. Методы определения.	11	2	0	2	7
6	6.1	Устойчивость склонов и откосов.	Основные положения расчета устойчивости склонов и откосов. Приближенные и точные методы. Поверхность скольжения и методы ее определения. Коэффициент запаса устойчивости	12	2	3	0	7
7	7.1	Давление грунтов на ограждающие конструкции. Подпорные стенки.	Основные положения расчета активного и пассивного давлений. Методы расчета устойчивости подпорных стенок	12	2	3	0	7
8	8.1	Вопросы динамики дисперсных грунтов	Общие сведения о динамических воздействиях на грунт. Изменение свойств грунтов.	2	1	0	0	1
Итого				108	17	17	17	57

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Геотехника, ее содержание и основные понятия.	Определение геотехники, ее содержание и связь с другими науками. Задачи и методы. Грунты как среда механических процессов. Основные закономерности геотехники. Физические свойства грунтов. Состав и строение грунтов.	2

	1.2	Состав, строение грунтов и их физико-механические свойства.	Механические свойства грунтов и их связь с физическими свойствами. Характеристики прочности и деформируемости грунтов. Методы определения параметров механических свойств грунтов.	2
2	2.1	Напряженно-деформированное состояние оснований сооружений. Использование основных результатов его изучения в геотехнике.	Основные теоретические положения расчета напряжений в массивах 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 вертикально 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. Определение напряжений от собственного веса горных пород и грунтов. Использование основных положений распределения напряжений в строительной практике и геотехнике.	2
3	3.1	Особенности развития деформаций в грунтах. Методы расчета осадок оснований сооружений.	Факторы, влияющие на величину и характер протекания осадок сооружений. Особенности развития деформаций в грунтах. Методы расчета осадок оснований сооружений. Метод послойного суммирования. Схема расчета осадки линейного-деформируемого слоя конечной толщины. Условия применимости данных методов. Метод эквивалентного слоя. Основные положения расчета осадок сооружений во времени.	2
4	4.1	Несущая способность и устойчивость оснований	Основные положения расчета устойчивости оснований сооружений. Основные факторы, определяющие прочность и устойчивость оснований.	2

		сооружений.	<p>Уравнения предельного состояния песчаных и глинистых грунтов. Теория предельного равновесия. Расчет зон предельного равновесия в основаниях сооружений. Закон Кулона. Вывод зависимостей для определения величин совершенно безопасного и расчетного давлений. Критические давления. Методы расчета устойчивости оснований сооружений. Приближенные методы расчета основания сооружений. Приближенные методы расчета устойчивости оснований: гипотеза плоской поверхности скольжения, гипотеза круглоцилиндрической поверхности скольжения. Расчет несущей способности и устойчивости оснований согласно СНиП.</p>	
5	5.1	Водопроницаемость	<p>Факторы, определяющие водопроницаемость грунтов. Градиент напора. Коэффициент фильтрации и методы его определения. Особенности фильтрационного процесса под фундаментами сооружений. Схемы движения воды в грунтах. Закон ламинарной фильтрации</p>	2
6	6.1	Устойчивость склонов и откосов.	<p>Расчет устойчивости однородных и неоднородных склонов и откосов. Оценка устойчивости откосов, сложенных связными и несвязными грунтами. Приближенные и точные методы расчета устойчивости откосов. Учет особенностей геологического строения на положение поверхности скольжения. Расчет устойчивости обводненных откосов. Действие гидростатических и гидродинамических сил.</p>	2
7	7.1	Давление грунтов на ограждающие конструкции. Подпорные стенки.	<p>Расчет устойчивости подпорных стенок. Гравитационные (массивы) и тонкие подпорные стенки. Факторы определяющие величину давления грунта на стенку. Активное и пассивное давление. Методы расчета подпорных стенок. Проверка</p>	2

			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. Коэффициент запаса устойчивости.	
8	8.1	Вопросы динамики дисперсных грунтов	Общие сведения о динамических воздействиях на грунт. Изменение свойств грунтов при динамических воздействиях. Основные предпосылки учета динамических свойств грунтов при расчете фундаментов на колебания.	1

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
2	2.1	Напряженно-деформированное состояние оснований сооружений.	Расчет напряжений в грунтовом основании от действия сосредоточенной силы, группы сил, нагрузки и от действия равномерно распределенной нагрузки по прямоугольной площади. Расчет напряжений методом угловых точек и от собственного веса грунта.	3
3	3.1	Методы расчета осадок оснований сооружения	Метод послойного суммирования. Метод линейно-деформируемого слоя. Метод эквивалентного слоя.	4
4	4.1	Несущая способность и устойчивость оснований сооружений.	Определение начального критического давления на грунтовое основание. Предельное и расчетное сопротивление грунтового основания. Анализ устойчивости сооружения.	4
6	6.1	Устойчивость склонов и откосов	Расчеты устойчивости склонов и откосов методами Янбу, алгебраического сложения сил, касательных напряжений, ВНИМИ.	3
7	7.1	Давление	Расчеты активных и пассивных	3

		грунтов на ограждающие конструкции. Подпорные стенки.	давлений грунтов на подпорные стенки в случаях связных, несвязных грунтов и наличие пригрузки на поверхности засыпки. Проверка устойчивости подпорных стенок на опрокидывание и сдвиг.	
8				

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Физические свойства грунтов	Определение гранулометрического состава песчаных грунтов. Определение плотности, плотности частиц, плотности сухого грунта. Определение природной влажности грунта. Определение производных характеристик грунтов. Определение показателей числа пластичности и текучести.	8
	1.2	Механические свойства грунтов	Исследование сжимаемости нескальных грунтов при компрессии. Исследование сжимаемости нескальных грунтов в стабилометре. Исследование прочности скальных грунтов на одноосное сжатие. Исследование прочности нескальных грунтов в приборе одноплоскостного среза. Определение угла естественного откоса.	7
5	5.1	Водопроницаемость грунтов	Определение коэффициента фильтрации песков в трубке КФ-2, «Спецгео».	2
8				

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	Введение, содержание курса. Цели и задачи.	конспект	7

		<p>Геотехника, основные понятия. Состав и строение грунтов. Физические свойства грунтов. Прямые и косвенные методы определения. Использование физических свойств грунтов в геотехнике. Механические свойства грунтов, их связь с физическими свойствами. Методы их определения и использования в геотехнических расчетах.</p>		
2	2.1	<p>Изучение принципов определения напряженного состояния оснований сооружений в случае воздействия на них различного вида нагрузок. Построение эпюр напряжений. Практическое использование основных положений теории распределения напряжений в геотехнике.</p>	реферат	7
3	3.1	<p>Изучение теоретических основ методов расчета осадок оснований сооружений. Метод послойного суммирования, метод слоя конечной толщины, метод эквивалентного слоя. Основные положения расчета осадок оснований во времени.</p>	конспект	7
4	4.1	<p>Изучение основных факторов, определяющих прочность и устойчивость грунтовых</p>	реферат	7

		оснований. Уравнения предельного состояния песчаных и глинистых грунтов. Методы расчета устойчивости грунтовых оснований. Определение начального критического давления на грунтовое основание. Предельное и расчетное сопротивление грунтовых оснований.		
5	5.1	Изучение факторов и условий, влияющих на водопроницаемость грунтов. Градиент напора. Коэффициент фильтрации. Закон ламинарной фильтрации. Схемы движения воды в грунтовых массивах.	конспект	7
6	6.1	Углубленно изучение методических основ расчета устойчивости склонов и откосов. Методы Янбу, алгебраического сложения сил, метод касательных напряжений ВНИМИ.	конспект	7
7	7.1	Изучение основ теории давления грунтов на ограждения. Подпорные стенки, их назначение. Активные и пассивные давления грунтов. Расчеты устойчивости подпорных стенок на опрокидывание и сдвиг в случае связных и несвязных грунтов.	конспект	7
8	8.1	Изучение последствий динамических воздействий на грунты. Изучение параметров свойств грунтов и их последующий учет в	реферат	1

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. Бабелло 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 Тер-Мартиросян – М. Издательство АСВ, 2009.

2. 2. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответа) [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Малышев М.В. – М. : Издательство АСВ, 2010.

3. 3. Механика грунтов [Электронный ресурс] : Учебник / Мангушев Р.А., Карлов В.Д., Сахаров И.И – М. : Издательство АСВ, 2015.

4. 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. Мангушев Р.А, Осокин А.И., Сотников С.Н. Геотехника Санкт-Петербург. Опыт строительства на слабых грунтах. Монография. – М. : Издательство АСВ, 2018-386с.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. 1. Улицкий В.М., Шашкин К.Г. Гид по геотехнике (путеводитель по основаниям, фундаментам и подземным сооружениям). / ПИ «Геореконструкция» - СПб. 2010 – 208 с.

2. 2. Роман П.Т и др. Пособие по определению физико-механических свойств промерзающих, мерзлых и оттаивающих дисперсных грунтов / Роман Л.Т и др. – М. : КДУ «Университетская книга», 2018 – 208 с.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/
Библиотека строительства	http://zodchii.ws
База данных нормативных документов для строительства	http://www.norm-load.ru

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 3DS Max
- 2) MyTestX
- 3) Аскон Компас-3D V15 Проектирование в строительстве и архитектуре
- 4) Комплекс Credo для ВУЗов - Инженерная Геология
- 5) ЛИРА-САПР 2013 R5

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, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для курсового проектирования(выполнения курсовых работ)	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Курс включает в себя лекционные, практические 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 практическим занятиям. На лекции рекомендуется составить краткий конспект.
2. Самостоятельно готовиться к практическим занятиям: изучать теоретический материал, при самостоятельной подготовке по вопросам текущего контроля (тестирования) рекомендуется составить краткий конспект. В самостоятельной работе используются учебные материалы, указанные в разделе 5.

Лекция проводится по плану, включающему вводную, основную и заключительную части. Вводная часть лекции – тема лекции, ключевые понятия, сущность которых раскрывается в основной (содержательной) её 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 периодической печати, научные видеоматериалы и т.п.

Практические занятия – связующее звено в получении знаний студентами на лекциях и в процессе их самостоятельной работы. Целью практических занятий является углубление знаний студентов на конкретных, практических работах. Большая часть времени практических занятий посвящена материалу, необходимому студентам для решения непосредственно задач проектирования, а также приобретения навыков работы со справочно – нормативной и проектной документацией.

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении справочной и нормативной литературы, ознакомлении с принципами обеспечения безопасности зданий и сооружений. 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.