

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

Калугин А.В.

« ____ » _____ 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. № _____

Специализация – Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
(для набора 2019)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель 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.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	
	5 семестр	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 Способен принимать решения в профессиональной деятельности используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне их развития.	ОПК – 3.7 Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий по устранению неблагоприятных инженерно-геологических процессов (явлений). ОПК – 3.10 Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения. ОПК – 3.12 Оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды.	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. 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 Владеть: навыками оценки инженерно-геологических условий строительства выбора 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 Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных и правовых актов в области капитального строительства.	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.
		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 реализации с оценкой устойчивости и деформируемости грунтового основания; Правила и методы оценки достаточности и достоверности информации о результатах инженерных

ОПК – 6. Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением.	ОПК – 6.3. Составление технического задания на изыскания для инженерно-геологического проектирования. ОПК – 6.4. Составление проекта заключения на результаты изыскательских работ. ОПК – 6.8. Разработка проекта элемента строительной конструкции здания. ОПК – 6.11. Выбор технологий для обустройства здания, разработка элементов проекта организации строительства. ОПК – 6.20. Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания объекта строительства. ОПК – 6.25. Оценка достаточности и достоверности информации о результатах инженерных изысканий, их соответствии нормативно-правовым, нормативно-техническим и экономическим требованиям. ОПК – 6.28. Составление проекта по результатам инженерных изысканий.	изысканий и их соответствия нормативно-техническим и экологическим требованиям. 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. 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.
---	--	---

3. Структура и 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			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1	Введение. Физико-механические свойства грунтов	Геотехника, ее содержание и основные понятия. Состав и строение грунтов. Физические свойства грунтов	17	2	-	8	7
			Механические свойства грунтов. Связь физических и механических свойств грунтов.	16	2	-	7	7
2	2	Напряженно-деформированное состояние оснований сооружений	Основные сведения о напряженном состоянии геомассивов. Использование основных положений теории распределения напряжений в геотехнике.	12	2	3	-	7
3	3	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	-	7
4	4	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	-	7

5	5	Водопроницаемость грунтов.	Факторы, влияющие на водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации. Начальный градиент в глинистых грунтах. Коэффициент фильтрации. Методы определения.	11	2	-	2	7
6	6	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	7
7	7	Давление грунтов на ограждающие конструкции. Подпорные стенки.	Основные положения расчета активного и пассивного давлений. Методы расчета устойчивости подпорных стенок	12	2	-	3	7
8	8	Вопросы динамики дисперсных грунтов	Общие сведения о динамических воздействиях на грунт. Изменение свойств грунтов.	2	1	-	-	1
Итого				108	17	11	23	57

3.4. Содержание разделов дисциплины

3.4.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
				ОФО

1	1	Геотехника, ее содержание и основные понятия. Состав, строение грунтов и их физико-механические свойства.	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. Механические свойства грунтов и их связь с физическими свойствами. Характеристики прочности и деформируемости грунтов. Методы определения параметров механических свойств грунтов.	2
2	2	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, распределённой 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	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	Несущая способность и устойчивость оснований сооружений.	Основные положения расчета устойчивости оснований сооружений. Основные факторы, определяющие прочность и устойчивость оснований. 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.	2
5	5	Водопроницаемость	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	2

6	6	Устойчивость склонов и откосов	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.	2
7	7	Давление грунтов на ограждающие конструкции. Подпорные стенки.	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 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.	2
8	8	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

3.4.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
				ОФО
1	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

2	2	Методы расчета осадок оснований сооружения	Метод послойного суммирования. Метод линейно-деформируемого слоя. Метод эквивалентного слоя.	4
3	3	Несущая способность и устойчивость оснований сооружений.	Определение начального критического давления на грунтовое основание. Предельное и расчетное сопротивление грунтового основания. Анализ устойчивости сооружения.	4
4	4	Устойчивость склонов и откосов	Расчеты устойчивости склонов и откосов методами Янбу, алгебраического сложения сил, касательных напряжений, ВНИМИ.	3
5	5	Давление грунтов на ограждающие конструкции. Подпорные стенки	Расчеты активных и пассивных давлений грунтов на подпорные стенки в случаях связных, несвязных грунтов и наличие пригрузки на поверхности засыпки. Проверка устойчивости подпорных стенок на опрокидывание и сдвиг.	3

3.4.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
				ОФО
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

2	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
3	3	Водопроницаемость грунтов	Определение коэффициента фильтрации песков в трубке КФ-2, «Спецгео».	2

3.6. Самостоятельная работа студентов

Модуль	Номер раздела	Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (в часах)
				ОФО
1	1	Введение, содержание курса. Цели и задачи. 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.	Конспект	7
2	2	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.	Реферат объемом до 10 стр.	7
3	3	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.	Конспект	7

4	4	Изучение основных факторов, определяющих прочность и устойчивость грунтовых 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.	Реферат	7
5	5	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	Углубленно изучение методических основ расчета устойчивости склонов и откосов. Методы Янбу, алгебраического сложения сил, метод касательных напряжений ВНИМИ.	Конспект	7
7	7	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	Изучение последствий динамических воздействий на грунты. Изучение параметров свойств грунтов и их последующий учет в расчетах фундаментов.	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. 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. Механика грунтов [Электронный ресурс] : Монография / 3.Г Тер-Мартirosян – М.

Издательство АСВ, 2009.

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

3. Механика грунтов [Электронный ресурс] : Учебник / Мангушев Р.А., Карлов В.Д., Сахаров 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

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

1. Электронная библиотека учебников <http://studentam.net/>
 2. Библиотека строительства <http://zodchii.ws>
 3. Библиотека технической литературы <http://techlib.org>
 4. База данных нормативных документов для строительства <http://www.norm-load.ru>
 5. Бесплатная информационно-справочная система онлайн доступа к полному собранию технических нормативно-правовых актов РФ <http://gostrf.com>
 6. Техноэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. <http://docs.cntd.ru>
 7. Архитектурно-строительный портал <http://ais.by>
 8. Сайт Министерства образования РФ <http://mon.gov.ru/structure/minister/>
 9. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
- Каждому студенту предоставляется возможность индивидуального дистанционного доступа из любой точки, в которой имеется Интернет, к информационно-справочным и поисковым системам, электронно-библиотечным системам, с которыми у вуза заключен договор (ЭБС «Троицкий мост»; ЭБС «Лань»; ЭБС «Юрайт»; ЭБС «Консультант студента»; «Электронная библиотека диссертаций»).

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:

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,
Учебные аудитории для проведения практических занятий	

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	
Помещение для самостоятельной работы	

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: Бабелло В.А., профессор

Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 02.09.2019 г. № 1)

Согласована с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой

« ____ » _____ 20 ____ г.