



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

Беккер А.Т.

«10» июля 2020 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
Горного дела и комплексного освоения георесурсов

Макишин В.Н.

«10» июля 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная геотехника

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

магистерская программа «Шельфовое и прибрежное строительство (Offshore and Coastal Engineering)»

Форма подготовки очная

курс **1** семестр **1**

лекции **18** час.

практические занятия **36** час.

лабораторные работы **не предусмотрены**

в том числе с использованием МАО лек. **0** /пр. **0** /лаб. **0** час.

всего часов аудиторной нагрузки **54** час.

в том числе с использованием МАО **0** час.

самостоятельная работа **54** час.

в том числе на подготовку к экзамену **45** час.

контрольные работы (количество) **не предусмотрены**

курсовая работа / курсовой проект **не предусмотрены**

зачет **не предусмотрен**

экзамен **1** семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 08.04.01 Строительство утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31 мая 2017 г. №482

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Горного дела и комплексного освоения георесурсов, протокол № 15 от «10» июля 2020 г.

Заведующий кафедрой _д.т.н., доц. Макишин В.Н.

Составитель :д.т.н., проф. Макаров В.В

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's/Specialist's/Master's degree in (*указывается шифр и наименование направления подготовки/ специальности*)

Study profile/ Specialization/ Master's Program "Title" (*название профиля/ специализации/ магистерской программы*)

Course title: (*название дисциплины*)

Basic (variable) part of Block 1, __credits (*указывается, к какой (базовой или вариативной) части Блока 1 «Дисциплины (модули)» относится дисциплина, трудоемкость в зачетных единицах*)

Instructor: (*преподаватель курса*)

At the beginning of the course a student should be able to: (*приводятся формулировки предварительных компетенций*)

Learning outcomes: (*приводятся формулировки формируемых компетенций*)

Course description: (*приводится краткое содержание дисциплины*)

Main course literature: (*список основной литературы*)

Form of final control: (*форма промежуточной аттестации: экзамен/зачет – exam/pass-fail exam*).

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Прикладная геотехника»

Дисциплина «Прикладная геотехника» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство по программе «Шельфовое и прибрежное строительство» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ и входит в вариативную часть Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана и является обязательной для изучения (Б1.В.ОД.3).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часа (3 зачётные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (36 часов) и самостоятельная работа студента (54 часа, в том числе 27 часов на экзамен). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре. Форма контроля по дисциплине – экзамен.

Дисциплина «Прикладная геотехника» опирается на уже изученные дисциплины, такие как «Математика», «Информатика», «Физика», «Химия», «Экология», «Теоретическая механика», «Сопроотивление материалов», «Гидравлика», «Геология», «Основы архитектуры и строительных конструкций», «Строительная механика», «Механика грунтов». В свою очередь она является «фундаментом» для изучения дисциплины «Шельфовое и прибрежное строительство» и других. Дисциплина изучает общие вопросы шельфового и прибрежного строительства, проектирования оснований и фундаментов, механики горных пород, методам и стандартам лабораторных испытаний.

Цели дисциплины:

- воспитание у студентов научного мировоззрения в области механики, позволяющего объяснять механические явления в природе и технике;
- обучение методам абстрактного анализа и синтеза наиболее характерных механических явлений путем их моделирования при проектировании и эксплуатации инженерных объектов;
- обучение методикам и приемам решения стандартных инженерных задач.

Задачи дисциплины:

- получение фундаментального естественнонаучного знания, способствующего формированию базисных составляющих научного мировоззрения;
- изучение общих законов движения и равновесия материальных объектов и возникающих при этом взаимодействий между ними;
- овладение основными алгоритмами построения и исследования механико-математических моделей, наиболее полно описывающих «поведение» механических систем;
- формирование представлений о теоретической механике как основе строительства, о силах и моментах, действующих на объекты, базы для исследования устойчивости строительных сооружений.

Для успешного изучения дисциплины «Прикладная геотехника» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1, частично);
- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2, частично).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|--|--------------------------------|---|
| (ОПК-11) способность и готовность проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований | знает | технические характеристики, структурные схемы и особенности эксплуатации измерительного оборудования и приборов; требования техники безопасности по эксплуатации электрических приборов и оборудования; |
| | умеет | собирать электрические схемы с измерительным оборудованием и приборами; настраивать датчики приборов для замера показаний; снимать показания современного исследовательского оборудования и приборов; |

| | | |
|--|---------|--|
| | владеет | навыками эксплуатации программных средств и информационных технологий при проведении научных исследований, осуществлении сложных экспериментов и наблюдений, обработке экспериментальных данных; методами и приёмами работы с современным исследовательским оборудованием и приборами. |
| (ПК-1) – способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование | знает | основные приемы проведения инженерных изысканий; основы патентного законодательства; принципы подготовки задания на проектирование. |
| | умеет | проводить инженерные изыскания; проводить патентные исследования; готовить задание на проектирование. |
| | владеет | методами проведения инженерных изысканий; методами проведения патентных исследований; методами подготовки задания на проектирование. |
| (ПК-5) способность разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты | знает | основные требования нормативной литературы к методикам, планам и программам проведения научных исследований и разработок; основные требования нормативной литературы к организации проведения экспериментов и испытаний; основные требования нормативной литературы к анализу и обобщению результатов экспериментов и испытаний. |
| | умеет | разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок; организовывать проведение экспериментов и испытаний; анализировать и обобщать результаты экспериментов и испытаний |
| | владеет | методами разработки методик, планов и программ проведения научных исследований и разработок; методами организации проведения экспериментов и испытаний; навыками анализа и обобщения результатов экспериментов. |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Прикладная геотехника» применяются следующие методы активного обучения: проблемная лекция, лекция-дискуссия, групповые консультации и рейтинговый метод.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Прикладная геотехника. Ее роль в шельфовом и прибрежном строительстве. (4 час.)

Тема 1. Введение. История и перспективы развития Прикладной геотехники (2 час.)

Прикладная геотехника как основополагающая научная дисциплина о принципах и методах технологии строительства сооружений. Связь со смежными дисциплинами. История зарождения и развития. Роль советских ученых в становлении Прикладной геотехники как науки.

Тема 2. Объект, метод и основные принципы Прикладной геотехники. Связь со смежными дисциплинам (2 час.)

Прикладная геотехника как самостоятельная научная и учебная дисциплина, имеющая собственные объект и методы исследований. Основные принципы Прикладной геотехники и их роль в совершенствовании эффективности проектирования строительства сооружений.

Расчет конструкций сооружений. Связь Прикладной геотехники с механикой горных пород, механикой деформируемого твердого тела (теорией упругости, пластичности, ползучести), строительной механикой, механикой сыпучих тел и грунтов.

Раздел 2. Введение в механику грунтов – (6 час.)

Тема 1. Начальное поле напряжений грунтового массива и виды воздействий на подземное сооружение (2 час.)

Массив горных пород. Напряженное состояние нетронутого массива. Гравитационное поле напряжений. Гипотеза А.Н. Динника. Тектоническое поле напряжений. Экспериментальное исследование напряжений. Метод разгрузки.

Виды воздействий на подземное сооружение, понятие начального поля напряжений. Начальное поле напряжений массива гравитационного или тектонического характера (горное давление). Гидростатическое или гидродинамическое давление подземных вод; внутренний напор; сейсмическое воздействие волн, возникающих при землетрясениях и подземных взрывах.

Тема 2. Свойства массива пород и его механические модели – (2 час.)

Свойства массива пород и его механические модели. Стадии деформирования горных пород. Линейное деформирование и понятие упругости горных пород. Упругая модель массива. Стадия микроразрушения и пластические свойства пород. Упругопластическая модель. Изменение напряженно-деформированного состояния горных пород во времени. Ползучесть и релаксация напряжений пород. Вязкоупругая модель.

Прочность горных пород. Полная диаграмма напряжения-деформации. Жесткопластическая модель массива. Деформирование пород за пределом прочности. Прочность пород в массиве. Длительная прочность.

Тема 3. Напряженное состояние пород вокруг незакрепленных выработок – (2 час.)

Нарушение равновесия в массиве в результате проведения горной выработки. Упругая модель массива и принцип независимости действия сил. Снимаемые напряжения. Напряженное состояние пород вокруг незакрепленных выработок круглого поперечного сечения. Концентрация напряжений на контуре сечения выработки.

Напряженное состояние массива вокруг незакрепленной выработки при поперечном сечении некруглой формы. Особенности распределения напряжений при неглубоком заложении выработок. Взаимное влияние выработок.

Уравнения равновесных состояний массива, ослабленного горной выработкой.

Раздел 3. Введение в механику горных пород -4 часа

Тема 1. Понятие механики горных пород и основные формы потери устойчивости – (2 час.)

Устойчивость горных пород в обнажении. Оценка устойчивости породных обнажений. Основные формы нарушения устойчивости породных обнажений.

Потеря устойчивости в результате вывалообразования. Основные факторы, влияющие на вывалообразование. Прогноз вывалообразования. Классификация пород по устойчивости в случае вывалообразования.

Тема 2. Устойчивость горных пород и выбор крепи – (2 час.)

Прогноз нарушения сплошности и разрушения пород. Условные зоны нарушения сплошности и неупругих деформаций. Классификация пород по устойчивости в случае возникновения зон неупругих деформаций.

Предварительный выбор крепи по классу пород по устойчивости. Основные виды временной крепи в зависимости от устойчивости пород.

Раздел 4. Строительство подземных сооружений и расчет крепи горных выработок и обделок подземных сооружений – 4 часов

Тема 1. Взаимодействие крепи и обделок с массивом пород – (2 час.)

Механические модели взаимодействия крепи (обделок) подземных сооружений с массивом пород. Упругая и вязкоупругая модель взаимодействия. Распределение нормальных и касательных напряжений на контакте крепи выработок круглого сечения с массивом.

Анализ напряженно- деформированного состояния тонкостенной крепи горной выработки с массивом пород в случае упругой модели взаимодействия. Диаграмма равновесных состояний крепи и массива.

Тема 2. Расчетные схемы и принципы расчета крепи – (2 час.)

Принцип совместного деформирования крепи и массива пород (принцип взаимодействия). Схема контактного взаимодействия. Расчетная схема крепи. Реализация расчетных схем с использованием решений задач теории упругости, метода конечных элементов, физического моделирования.

Учет отставания возведения крепи в расчетной схеме. Экспериментально-аналитический метод расчета крепи.

Влияние жесткости крепи на величину нагрузки на крепь (напряжений на контакте с массивом). Влияние деформационных свойств массива на величину нагрузки на крепь (напряжений на контакте с массивом).

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36/0час.)

Занятие 1. Основы механики грунтов (4/0_0_ час.)

Введение в механику грунтов и фундаментов. Особенности гражданского строительства — скрытая правда геотехнические уроки от отказов геологические особенности исследования почв и почв. Основное содержание геологии земной коры. Состав грунтов. Формирование грунтов и их типы.

Характеристики состава и состояния грунтов, классификации по ним. Условное расчетное сопротивление грунта. Структура, текстура, структурные связи в грунтах. Виды воды в грунтах. Закон фильтрации. Компрессионное сжатие. Закономерность уплотнения. Определение коэффициента сжимаемости и модуля деформации в условиях компрессионного сжатия. Важность процессов уплотнения для практики. Полевые методы уплотнения. Контроль качества уплотнения.

Занятие 2. Введение в расчет оснований и фундаментов (4/0час.)

Напряженно-деформированное состояние (НДС) грунтов. Виды НДС грунта в основаниях. Особенности деформирования грунта, стадии деформирования. Деформационные характеристики грунтов.

Прочность грунтов. Закон Кулона. Условие предельного равновесия. Прочностные характеристики, их определение. Определение напряжений в грунтах от различных нагрузок. Закон Гука. Плоская деформация. Закон Гука в терминах

«напряжение-деформации». Инварианты. Напряжения от собственного веса грунта. Деформации грунтов. Методы расчета стабилизированных осадок. Критические давления на основания. Определения первого критического давления, расчетного сопротивления основания и второго критического давления или предельной нагрузки.

Лабораторные испытания для определения параметры сопротивления срезу. Простой тест для определения угла трения крупнозернистых чистых песков. Экспериментальное определение свойств грунтов. Матрица сдвига или прямое испытание на сдвиг. Испытания в трехосном стабилометре. Испытания в реальных условиях эксплуатации. Эмпирические зависимости для параметров сопротивления срезу.

Напряжения в массивах грунтов, служащих основанием, средой или материалом для сооружения и возникающие под воздействием внешних нагрузок и собственного веса грунта. Основные задачи расчета напряжений: - распределение напряжений по подошве фундаментов и сооружений, а также по поверхности взаимодействия конструкций с массивами грунта. Распределение напряжений в массиве грунта от действия местной нагрузки, соответствующей контактными напряжениям; - распределение напряжений в массиве грунта от действия собственного веса.

Основные случаи способности сооружения и основания к совместной деформации. Абсолютно жесткие сооружения, когда деформируемость сооружения ничтожно мала по сравнению с деформируемостью основания и при определении контактных напряжений сооружение можно рассматривать как недеформируемое. Абсолютно гибкие сооружения, когда деформируемость сооружения велика и оно свободно следует за деформациями основания. Сооружения конечной жесткости, когда деформируемость сооружения соизмерима с деформируемостью основания. Совместное деформирование основания и сооружения, перераспределение контактных напряжений. Критерий оценки жесткости сооружения.

Фундаменты мелкого и глубокого заложения. Ленточные фундаменты и их расчет. Свайные фундаменты и определение несущей способности свай.

Занятие 3. Основы механики горных пород (4/0час.)

Классификация и свойства горных пород. Прочность горной породы и критерии прочности. Начальные напряжения в массиве и их измерения. Трещиноватость массива и горных пород. Деформируемость горных пород и массивов. Приложения механики горных пород в области проведения подземных

выработок. Приложения механики горных пород к проблеме устойчивости откосов. Приложения механики горных пород в строительстве фундаментов.

Занятие 4. Геотехнические аспекты возведения дорожных покрытий (4/0 час.)

История развития расчетов дорожных покрытий. Классификация дорожных покрытий и типы дорожных покрытий. Совершенствование создания системы дорожных покрытий. Дополнительные типы дорожных покрытий.

Методологии расчета дорожных покрытий. Эмпирические расчеты. Механический расчет дорожных покрытий. Комбинированный механическо-эмпирический расчет дорожных покрытий. Нормы AASHTO по проектированию покрытий.

Занятие 5. Методы проведения выработок и системы крепления (4/0 час.)

Проведение выработок в горных породах. Буровзрывной способ. Бурение шпуров. Заряжание, забивка и инициация зарядов ВВ. Распределение заряда и последовательность инициации взрывания. Взрывчатые вещества. Условия безопасности взрывания. Вентиляция. Вспомогательные работы, воздействие взрывов и вибрация.

Основные положения крепления набрызг-бетонном. Фибробетон со стальными фибрами (SFERS). Качественная оценка набрызгбетона. Металлическая сетка. Упрочнение горных пород: контакт с упрочняемыми породами. Проверка прочности при растяжении. Применение деревянного крепления, арочная и забивная крепь. Крепление забоя. Действующие рекомендации для выбора крепи. Временная и постоянная крепь. Постоянное крепление: упрочняющее действие постоянной крепи и качественная оценка крепления. Однослойная набрызгбетонная конструкция крепи.

Занятие 6. Введение в строительство дамб (4/0 час.)

Типы дамб и их классификация. Основные требования к строительству дамб. Выбор типа дамбы из условия соответствия окружающей среде. Полевые исследования и лабораторное тестирование. Геологические и подземные исследования и испытания в реальных условиях эксплуатации. Общая конструкция дамбы и условия ее выбора. Достижение заданного качества конструкции. Стадии

строительства и контроль за уплотнением тела дамбы. Начальное наполнение водохранилища и требуемые показатели результатов строительства дамбы.

Занятие 7. Геотехнические аспекты захоронения отходов (4/0час.)

Захоронение опасных отходов и материалов. Источники загрязнений: история исследования. Загрязнение от транспорта: основные источники и механизмы. Многофазное течение в пористых средах. Захоронение отходов: как это делать эффективно? Расчеты при захоронении отходов: создание свалок мусора способом захоронения. Глубокая скважинная инъекция. Инъекция с гидроразрывом. Новые решения захоронения отходов.

Занятие 8. Основы строительства тоннелей (4/0час.)

Строительство тоннелей и их преимущества. Система обозначений и терминология в тоннелестроении. Поперечные сечения автодорожных и железнодорожных тоннелей. Водоводные тоннели. Технологии строительства тоннеля. Основные процессы и операции. Стандарты и технические рекомендации. Упрочнение пород. Замораживание пород и морозное пучение. Распространение холода в породном массиве. Новоавстрийский метод строительства тоннелей (NATM).

Напряжения и деформации вокруг глубокого туннеля круглого поперечного сечения. Обоснование аналитических расчетов обделки: основные принципы. Геостатическое начальное напряжение. Случай гидростатического распределения начальных напряжений. Строительство тоннелей в мягких грунтах. Способы строительства тоннелей. Строительство тоннелей способом бурения в мягких грунтах. Изменение напряжений в массиве вокруг тоннелей. Устойчивость состояния тоннельных выработок при воздействии подземных вод.

Занятие 9. Методы лабораторных исследований и нормы проектирования (4/0час.)

Лабораторные исследования грунтов. Цели лабораторных испытаний. Стандартные методы апробирования и спецификации. Основные классификации методов исследования. Измерение коэффициента проницаемости. Основные особенности испытаний грунтов под нагрузкой. Одноосное сжатие и уплотнение (одометрические испытания). Испытания на сдвиг. Типовые испытания при объемном сжатии. Гидравлические трехосные стабилометры для испытаний при

объемном сжатии. Типовые примеры. Полевые исследования. Планирование и выполнение исследований.

Испытательные шурфы, бурение скважин и извлечение керна. Тестирование в нетронутом массиве. Исследование грунтовых вод и проницаемости грунтов. Геотехническое моделирование на центрифуге. Геотехнические центрифуги и их виды. Контроль и аппаратура в моделях центрифуг. Классификации грунтов. Объединенная система классификации грунтов. Общество тестирования и материалов (Американское общество по испытанию материалов). Система классификации грунтов AASHTO. Стандартный метод измерений в гражданском строительстве (CESMM).

Лабораторные работы (__/__ час.)

Учебный план по направлению подготовки 270800.68 «Строительство», программа подготовки «Шельфовое и прибрежное строительство» не предусматривает лабораторные работы по дисциплине «Прикладная геотехника».

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Прикладная геотехника» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства | |
|----------|--|---|---------|---------------------|-----------------------------|
| | | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | | | знает | | |
| | | | умеет | | |
| | | | владеет | | |

При проведении текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении текущей и промежуточной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

- форма проведения текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумажном носителе, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Soil mechanics in engineering practice. Terzaghi, Karl; Peck, Ralph Brazelton; Mesri, Gholamreza, New York: John Wiley & Sons, 386 p.

<https://cequcest.files.wordpress.com/2015/09/terzaghi129883967-soil-mechanics-in-engineering-practice-3rd-edition-karl-terzaghi-ralph-b-peck-gholamreza-mesri-1996.pdf>

2. Основания и фундаменты [Электронный ресурс]: методические указания/ — Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный

архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 90 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30010.html>

3. Механика грунтов: Учебное пособие / Абуханов А.З. - 2-е изд., испр., и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011616-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/537674>

Дополнительная литература

1. Мангушев Р.А., Методы подготовки и устройства искусственных оснований [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Р.А. Мангушев, Р.А. Усманов, С.В. Ланько, В.В. Конюшков. - М. : Издательство АСВ, 2012. - 280 с. - ISBN 978-5-93093-868-5 - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938685.html>

2. Захаров М.С., Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания в строительстве [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Захаров М.С., Мангушев Р.А. - М. : Издательство АСВ, 2016. - 176 с. - ISBN 978-5-4323-0019-5

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300195.html>

3. Корнилов А.М. Расчет основания напорного гидротехнического сооружения [Электронный ресурс]: методическое пособие к выполнению курсовой работы по механике грунтов, основаниям и фундаментам/ Корнилов А.М., Гусева Е.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 74 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/16994.html>

Нормативно-правовые материалы¹

1. ГОСТ 2.102-2013 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов;...

2. ГОСТ 2.103-2013 Единая система конструкторской документации. Стадии разработки ...

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Soil Mechanics and Foundation Engineering
<http://civil.aalto.fi/en/research/soil/>

¹ Данный раздел включается при необходимости

2. Soil Mechanics and Foundation Engineering: Test section
<http://www.indiabix.com/civil-engineering/soil-mechanics-and-foundation-engineering/>

3. Soil Mechanics and Foundation Engineering (examples of projects)
<http://www.ltu.se/research/subjects/Geotechnical-engineering/Forskningsprojekt/Soil-Mechanics-and-Foundation-Engineering-examples-of-projects-1.77849?l=en>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. PLAXIS 3D Suite (включает PLAXIS 3D 2011 и 3D Dynamics)
2. PLAXIS 2D,
3. Программы расчета обделок подземных сооружений PK1 и FOK1

Кафедра располагает мультимедийными проекторами и ноутбуками. Занятия проводятся в специализированной аудитории. Разработаны презентации для использования их во время чтения лекций, имеются видеоматериалы для отдельных показов.

| Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест | Перечень программного обеспечения |
|--|---|
| Компьютерный класс кафедры приборостроения, Ауд. Е628, 21 | <ul style="list-style-type: none">– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов;– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;– Elcut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ);– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;– MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете |

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

| Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень основного оборудования |
|---|---|
| Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. Е, Этаж 8, ауд. Е814 | Мультимедийная аудитория на 28 посадочных мест.: Учебная мебель на 28 посадочных мест, Место преподавателя (стол, стул), ПК Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Corei3-4150T, 4GBDDR3-1600 (1x4GB), 1TBHDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, uskbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty (11 шт.) Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line (1 шт.); Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi (1 шт.); Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuagex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXR 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48. Телевизор LGFlatronM4716CCBA (1шт.) Доска ученическая двусторонняя магнитная, для письма мелом и маркером. |
| Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , Русский Остров, ул. Аякс, п, д. 10, кор. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1002 | Читальный зал естественных и технических наук: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 58 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C) Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS) Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувелчителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками |
| Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , Русский Остров, ул. Аякс, п, д. 10, кор. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1042 | Читальный зал периодических изданий: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 5 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C) |

| | |
|---|---|
| Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , ул. Алеутская, д. 65б, Этаж 2, зл.203 | Универсальный читальный зал: Многофункциональное устройство (МФУ) Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK Персональные системы для читальных залов терминала – 12 шт. Рабочее место для медиа-зала HP dc7700 – 2 шт. Персональные системы для медиа-зала в комплекте - 7 шт. |
| Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , ул. Алеутская, д. 65б, Этаж 3, зл.303 | Читальный зал редких изданий: Персональные системы для читальных залов терминала - 6шт. Проектор Экран |
| Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , ул. Алеутская, д. 65б, Этаж 3, зл.411 | Зал доступа к электронным ресурсам: Персональные системы для читальных залов терминала – 15 шт. |

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине «Прикладная геотехника»
Направление подготовки 270800 «Строительство»
Профиль магистерская программа «Шельфовое и прибрежное
строительство»
Форма подготовки очная**

**Владивосток
2019**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|-------|-----------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------|
| | | | | |

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Методические указания к _____

Задачи для самостоятельного решения

Задача 1

Условие задачи.

1 Показатели физических свойств и состояния грунтов

1.1. Определить влажность грунта W , если во влажном состоянии масса образца грунта равна m_w , а в сухом – m_c . Вычислить плотность сухого грунта ρ_d , если его плотность ρ , а влажность W .

1.2. Вычислить удельный вес грунта γ с плотностью частиц ρ_s , влажностью W и коэффициентом пористости e .

1.3. Вычислить удельный вес грунта во взвешенном состоянии γ_v с плотностью частиц ρ_s и коэффициентом пористости e .

1.4. Определить разновидность глинистого грунта по числу пластичности JP и показателю текучести JL .

Исходные данные к задачам

| № варианта | Задача | | | | | | | | | |
|------------|---------|---------|----------------------------|---------|------------------------------|---------|------|---------|-----------|-----------|
| | 1.1 | | 1.2 | | 1.3, 1.4 | | | 1.5 | | |
| | m , г | m , г | ρ , г/см ³ | W , % | ρ_s , г/см ³ | W , % | e | W , % | W_L , % | W_P , % |
| 0 | 125 | 102 | 1,81 | 20 | 2,66 | 20 | 0,54 | 20 | 45 | 17 |
| 1 | 53 | 46 | 1,83 | 12 | 2,75 | 12 | 0,72 | 30 | 36 | 20 |
| 2 | 79 | 65 | 1,79 | 19 | 2,72 | 19 | 0,65 | 18 | 27 | 19 |
| 3 | 108 | 85 | 1,94 | 16 | 2,70 | 16 | 0,80 | 22 | 25 | 19 |
| 4 | 91 | 75 | 1,91 | 20 | 2,68 | 20 | 0,69 | 29 | 42 | 22 |

Задача 2

Условие задачи.

Водопроницаемость грунтов

2.1. Вычислить коэффициент фильтрации грунта K_t , если через его сечение площадью F за 1 сутки профильтровался объем воды Q при гидравлическом градиенте J . Определить коэффициент фильтрации грунта при температуре воды $10^{\circ}\text{C} - K_{10}$, если при температуре воды t грунт имеет коэффициент фильтрации K_t .

2.2. Вычислить гидравлический градиент J по величине гидродинамического давления F_{∂} .

Исходные данные к задачам

| № варианта | Задача | | | | | |
|---------------|------------------|-----------------------------|-----|-----------------------|----------------------|--------------------------------|
| | 2.1 | | | 2.2 | | 2.3 |
| | $F, \text{ м}^2$ | $Q, \text{ м}^3/\text{сут}$ | J | $t, ^{\circ}\text{C}$ | $K_t, \text{ м/сут}$ | $F_{\partial}, \text{ кН/м}^3$ |
| 0 | 15 | 300 | 1,0 | 7 | 24 | 9,32 |
| 1 | 20 | 450 | 0,9 | 12 | 40 | 8,83 |
| 2 | 22 | 264 | 0,8 | 21 | 32 | 8,34 |
| 3 | 25 | 560 | 0,7 | 18 | 17 | 9,81 |
| 4 | 35 | 357 | 0,6 | 5 | 12 | 7,36 |

Задача 3

Условие задачи.

Компрессионные свойства грунтов

1.1. Вычислить осадку S образца грунта, имевшего начальную высоту $h = 25$ мм и коэффициент пористости e , если в результате сжатия коэффициент пористости снизился на величину Δe_i . Определить, насколько увеличилось давление на грунт, если при коэффициенте сжимаемости грунта m_{0i} , коэффициент пористости снизился на величину Δe_i . Вычислить модуль деформации грунта E_0 , если при компрессионных испытаниях при увеличении нагрузки с $p_1 = 0,0981$ МПа до $p_2 = 0,2943$ МПа коэффициент пористости грунта уменьшился с e_1 до e_2 . Корректировочный коэффициент $m = 4,0$; коэффициент $\beta = 0,3$.

1.2. Определить модуль деформации грунта по результатам штамповых испытаний, если при давлении первой ступени нагрузки $\Delta p_1 = 25$ кПа величина осадки равна ΔS_1 , а при полном давлении $p_{\max} = 150$ кПа величина осадки равна S_{\max} . При этом коэффициент для жесткого штампа $w = 0,965$; коэффициент поперечного расширения грунта $\mu = 0,30$; ширина штампа $b = 0,4$ м.

Исходные данные к задачам

| № варианта | Задача | | | | | | | |
|---------------|--------|--------------|----------------------------|--------------|-------|-------|------------------------|-----------------|
| | 3.1 | | 3.2 | | 3.3 | | 3.4 | |
| | e | Δe_i | $m_{0i}, \text{ МПа}^{-1}$ | Δe_i | e | e | $\Delta S, \text{ мм}$ | $S, \text{ мм}$ |
| 0 | 0,74 | 0,015 | 0,076 | 0,015 | 0,675 | 0,665 | 2,5 | 6,0 |
| 1 | 0,65 | 0,031 | 0,158 | 0,016 | 0,780 | 0,753 | 4,8 | 10,0 |

Задача 4

Условие задачи.

Напряжения в грунтовом полупространстве

4.1. На поверхность массива грунта приложена сосредоточенная сила P . Определить значения вертикальных сжимающих напряжений σ_z в точках, расположенных по горизонтальной оси на глубине z и удаленных от линии действия силы P на расстояние $r=1,2,3,4$ и 5 м и построить эпюру этих напряжений (рис. 1).

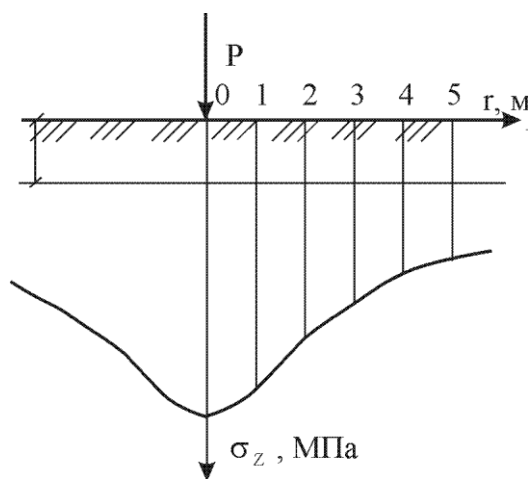


Рис.1

4.2. На поверхность массива грунта приложена сосредоточенная сила P . Определить значения вертикальных сжимающих напряжений σ_z в точках, расположенных по вертикальной оси на глубине $z=1,2,3,4$ и 5 м от поверхности грунта и удаленных от линии действия силы P на расстояние r . Построить эпюру этих напряжений (рис. 2).

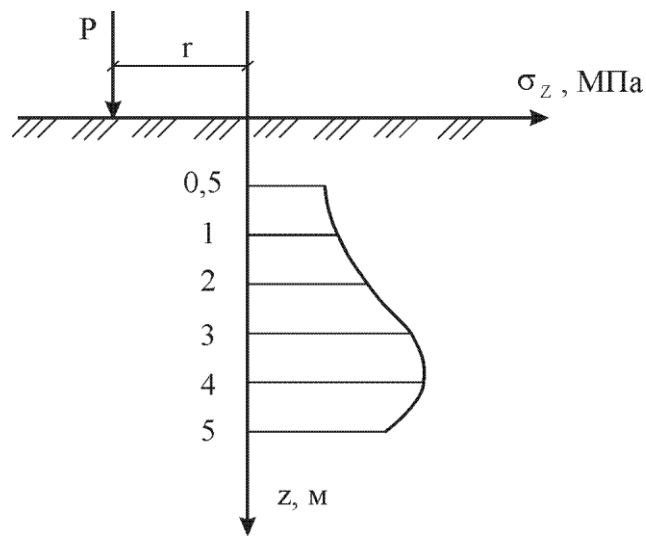


Рис. 2

4.3. Определить величину равномерно распределенного по прямоугольной площадке давления p , если в одной из точек (O , A , B или C), лежащих на глубине z от поверхности грунта, величина сжимающего напряжения равна σ_z (рис. 3).

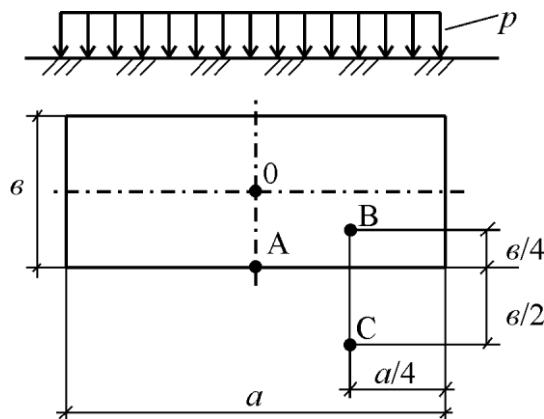


Рис. 3

4.4. Вычислить величину вертикальных нормальных напряжений σ_z по центру прямоугольного фундамента с размерами подошвы $a \times b$ в пределах глубины $H_c = 2b$ с шагом $\Delta z = 0,4b$. Расчетное давление по подошве фундамента p_0 . Определить уровень подземных вод (УПВ), если известно дополнительное напряжение p_w от гидростатического давления воды на кровлю слоя водонепроницаемого грунта, расположенного на глубине H от поверхности грунта. Найти высоту грунтовой насыпи H_n , имеющей размеры B и a , плотность ρ_n , если известно нормальное сжимающее напряжение σ отвеса насыпи в точке A на глубине z под центром насыпи (рис.4).

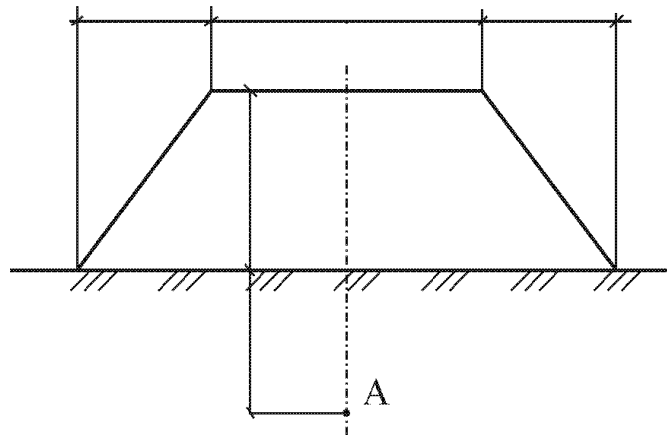


Рис. 4

Исходные данные к задачам

| № варианта | Задача | | | | | | | | | | |
|------------|----------|---------|---------|-------|---------|---------|---------|----------------|---------|---------|----------------|
| | 4.1, 4.2 | | | 4.3 | | | | | 4.4 | | |
| | P , кН | z , м | r , м | Точка | a , м | b , м | z , м | σ , кПа | a , м | b , м | ρ_0 , кПа |
| 0 | 100 | 2,0 | 1,0 | O | 10,0 | 2,0 | 1,5 | 50 | 10,0 | 4,0 | 200 |
| 1 | 300 | 2,5 | 2,5 | A | 8,0 | 2,0 | 3,0 | 60 | 8,0 | 4,0 | 100 |
| 2 | 200 | 3,0 | 1,5 | B | 12,0 | 3,0 | 2,0 | 70 | 6,0 | 2,0 | 150 |
| 3 | 600 | 4,0 | 3,0 | C | 10,0 | 3,0 | 4,0 | 30 | 9,0 | 3,0 | 400 |
| 4 | 500 | 5,0 | 4,0 | B | 6,0 | 2,0 | 1,0 | 65 | 8,0 | 2,0 | 300 |

Исходные данные к задачам

| № варианта | Задача | | | | | | |
|------------|----------------|---------|---------|---------|-----------------------------|---------------------|---------|
| | 4.5 | | | 4.6 | | | |
| | ρ_w , кПа | H , м | B , м | a , м | ρ_H , т/м ³ | σ_{ZH} , кПа | z , м |
| 0 | 46,1 | 6,7 | 12,0 | 9,6 | 2,17 | 55 | 2,4 |
| 1 | 38,3 | 5,4 | 15,0 | 15,0 | 2,21 | 65 | 4,5 |
| 2 | 25,5 | 3,8 | 10,0 | 7,0 | 2,26 | 75 | 2,0 |
| 3 | 41,2 | 5,9 | 25,0 | 10,0 | 2,10 | 50 | 10,0 |
| 4 | 31,4 | 6,1 | 36,0 | 10,8 | 2,25 | 60 | 7,2 |

5. Определение конечных осадок грунтовых оснований

5.1. Определить, какая сосредоточенная нагрузка P была приложена к поверхности линейнодеформируемого основания, если известна осадка S основания, имеющего модуль деформации E_0 и коэффициент поперечного расширения μ в точке расположенной на расстоянии r от нагрузки.

5.2. Вычислить величину давления p , которым равномерно загружена гибкая круглая площадка диаметром d , если известна осадка S основания, имеющего модуль деформации E_0 и коэффициент поперечного расширения μ , под центром этой площадки.

5.3. На поверхность слоя грунта толщиной h , лежащего на несжимаемом основании, приложена равномерно распределенная нагрузка p . Определить модуль деформации грунта E_0 , если осадка от нагрузки равна S .

Исходные данные к задачам

| № варианта | Задача | | | | | | | | | | |
|------------|----------|-------------|-------|---------|----------|-------------|-------|---------|---------|-----------|----------|
| | 5.1 | | | | 5.2 | | | | 5.3 | | |
| | S , мм | E_0 , МПа | μ | r , м | S , мм | E_0 , МПа | μ | d , м | h , м | p , кПа | S , мм |
| 0 | 16,0 | 7,9 | 0,30 | 0,7 | 10,0 | 16,0 | 0,32 | 1,0 | 3,2 | 120 | 23,3 |
| 1 | 8,9 | 11,0 | 0,40 | 1,2 | 17,3 | 9,6 | 0,43 | 2,5 | 4,6 | 100 | 18,4 |
| 2 | 7,3 | 13,4 | 0,35 | 2,0 | 15,8 | 12,7 | 0,30 | 3,0 | 3,0 | 150 | 25,7 |
| 3 | 7,5 | 8,0 | 0,38 | 1,8 | 7,1 | 18,0 | 0,40 | 2,0 | 3,1 | 80 | 16,5 |
| 4 | 6,0 | 15,6 | 0,41 | 1,5 | 14,2 | 13,2 | 0,28 | 4,0 | 2,8 | 90 | 11,0 |

6. Теория консолидации грунтов

6.1. Вычислить коэффициент консолидации грунта C_h , если известна продолжительность t конечной осадки поверхности слоя грунта толщиной H .

6.2. Вычислить толщину H слоя грунта, имеющего коэффициент консолидации C_h , если известна продолжительность t осадки S_t , составляющей 60 % от полной конечной осадки S_k .

6.3. Найти, через какое время t осадка S_t слоя грунта толщиной H , имеющего коэффициент консолидации C_h , достигнет 70 % от полной конечной осадки S_k .

Исходные данные к задачам

| № варианта | Задача | | | | | |
|------------|-----------|---------|------------------------------|-----------|---------|------------------------------|
| | 6.1 | | 6.2 | | 6.3 | |
| | t , лет | H , м | C_h , см ² /мин | t , лет | H , м | C_h , см ² /мин |
| 0 | 0,5 | 3,2 | 0,03 | 0,5 | 5,5 | 0,07 |
| 1 | 1,0 | 4,5 | 0,04 | 1,0 | 3,7 | 0,06 |
| 2 | 1,5 | 5,5 | 0,05 | 1,5 | 2,9 | 0,05 |
| 3 | 2,0 | 6,0 | 0,06 | 2,0 | 6,3 | 0,04 |
| 4 | 2,5 | 3,7 | 0,07 | 2,5 | 4,6 | 0,03 |

7. Сопротивление грунтов сдвигу

7.1. Определить угол внутреннего трения ϕ глинистого грунта с удельным сцеплением c , если сопротивление сдвигу образца, нагруженного вертикальным давлением p , равно τ .

7.2. Вычислить угол внутреннего трения ϕ песчаного грунта ($c \approx 0$), если сопротивление сдвигу образца, нагруженного вертикальным давлением p , равно τ .

Исходные данные к задачам

| № варианта | ρ , МПа | T , МПа | c , МПа |
|------------|--------------|-----------|-----------|
| 0 | 0,0981 | 0,039 | 0,011 |
| 1 | 0,1962 | 0,059 | 0,018 |
| 2 | 0,2943 | 0,079 | 0,021 |
| 3 | 0,0981 | 0,029 | 0,015 |
| 4 | 0,1962 | 0,079 | 0,025 |

8. Предельное напряженное состояние грунтов

8.1. Определить величину начальной критической нагрузки $p_{кр}$ на грунт и предела пропорциональности $p_{пц}$ грунта под ленточным фундаментом, имеющим глубину заложения h и ширину подошвы b , если угол внутреннего трения грунта ϕ , удельное сцепление c , удельный вес γ .

8.2. Найти величину предельной нагрузки $p_{пр}$ на грунт для условий, приведенных в задаче 8.1:

а) по формуле Прандтля–Новоторцева;

б) по формуле Соколовского.

Исходные данные к задачам

| № варианта | h , м | b , м | ϕ , град | c , кПа | γ , кН/м ³ |
|------------|---------|---------|---------------|-----------|------------------------------|
| 0 | 1,5 | 2,6 | 24 | 18 | 18,7 |
| 1 | 2,5 | 3,0 | 17 | 34 | 19,2 |
| 2 | 1,8 | 4,0 | 10 | 40 | 19,8 |
| 3 | 2,0 | 2,0 | 20 | 22 | 18,5 |
| 4 | 1,8 | 3,2 | 22 | 15 | 20,0 |

9. Устойчивость грунтовых откосов

9.1. Определить коэффициент запаса устойчивости $K\phi$ откоса насыпи из песка с углом внутреннего трения ϕ , если сумма удерживающих сил равна $\sum N_i$, $i=1, n$ а сдвигающих – $\sum T_i$, $i=1, n$. Вычислить коэффициент запаса устойчивости $K\phi$ откоса котлована, разработанного в глинистом грунте с углом внутреннего трения ϕ и n удельным сцеплением c , если сумма удерживающих сил равна $\sum N_i$, $i=1, n$, сдвигающих – $\sum T_i$, а длина дуги скольжения – L . $i=1, n$.

Исходные данные к задачам

| № варианта | n $\sum N_i$, кН | n $\sum T_i$, кН | ϕ , град | c , кПа | L , м |
|------------|------------------------|------------------------|---------------|-----------|---------|
| 0 | 2350 | 1200 | 30 | 25 | 17,6 |
| 1 | 4280 | 2790 | 27 | 28 | 18,5 |
| 2 | 1630 | 820 | 32 | 19 | 14,3 |
| 3 | 3150 | 1640 | 25 | 15 | 15,9 |
| 4 | 5580 | 2370 | 23 | 20 | 12,5 |

10. Давление грунтов на ограждающие конструкции

10.1. Определить активное $p_{a\phi}$ и пассивное $p_{n\phi}$ давления грунта на стенку ограждения котлована в несвязном грунте. Построить эпюры давлений (рис. 5).

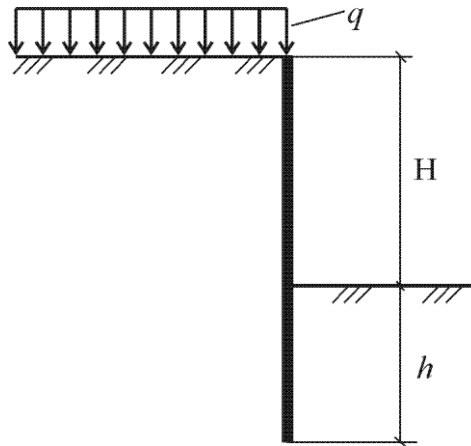


Рис. 5

10.2. Определить активное p_a и пассивное p_n давления грунта на стенку ограждения котлована в связном грунте. Построить эпюры давлений (см.рис.5).

Исходные данные к задачам

| № варианта | H , м | h , м | q , кН/м | ϕ , град | c , кПа | γ , кН/м ³ |
|------------|---------|---------|------------|---------------|-----------|------------------------------|
| 0 | 4,0 | 2,5 | 9,5 | 28 | 27 | 17,6 |
| 1 | 3,2 | 1,3 | 10,4 | 32 | 20 | 16,2 |
| 2 | 5,0 | 2,7 | 15,2 | 25 | 25 | 17,5 |
| 3 | 6,0 | 2,0 | 10,0 | 30 | 40 | 18,0 |
| 4 | 4,5 | 1,6 | 12,6 | 20 | 30 | 16,8 |

Ответы к задачам для самопроверки

| № варианта | Задача | | | | | | | | | | |
|------------|------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------|------------------|------|------|------|------|
| | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | | | | | | |
| | W , % | ρ , г/см ³ | γ , кН/м ³ | γ , кН/м ³ | Разновидность глинистого грунта | | | | | | |
| 0 | 23 | 1,51 | 20,33 | 10,57 | глина полутвердая | | | | | | |
| № варианта | Задача | | | | | | | | | | |
| | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | | | | |
| | K_t , м/сут | K_{10} , м/сут | J | S , мм | Δp , кПа | E_0 , МПа | E_0 , МПа | | | | |
| 0 | 20,0 | 26,4 | 0,95 | 0,22 | 0,2 | 40,2 | 12,5 | | | | |
| № варианта | Задача | | | | | | | | | | |
| | 4.1 | | | | | | 4.2 | | | | |
| | σ_z , кПа | | | | | | σ_z , кПа | | | | |
| 0 | 11,94 | 6,83 | 2,11 | 0,63 | 0,22 | 0,09 | 8,44 | 6,83 | 4,10 | 2,56 | 1,73 |
| | Задача | | | | | | | | | | |
| | 4.3 | 4.4 | | | | | 4.5 | 4.6 | | | |

| | | | | | | | | |
|---------------|---------------------|---------------------|-------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------|---------------------------|-----------|
| № | ρ , кПа | σ_z , кПа | | | | | УПВ | H_n , м |
| 0 | 75 | 175 | 122 | 84 | 59 | 43 | 2,0 | 2,60 |
| № варианта | Задача | | | | | | | |
| | 5.1 | 5.2 | 5.3 | 6.1 | 6.2 | 6.3 | | |
| | P , кН | ρ , кПа | E_0 , МПа | C_h , м ² /год | H , м | t , года | | |
| 0 | 305 | 178 | 16,5 | 23,1 | 1,65 | 3,3 | | |
| № варианта | Задача | | | | | | | |
| | 7.1 | 7.2 | 8.1 | | 8.2 | | | |
| | ϕ , град | ϕ , град | $\rho_{кр}$, кПа | $\rho_{лц}$, кПа | $\rho_{пр}$ (Прандтль– Новоторцев) | | $\rho_{пр}$ (Соколовский) | |
| 0 | 15 ⁰ 54' | 21 ⁰ 42' | 37 | 38 | 1506 | | 1806 | |
| № варианта | Задача | | | | | | | |
| | 9.1 | 9.2 | 10.1 | | 10.2 | | | |
| | K_f | K_f | $\rho_{аф}$, кПа | $\rho_{пф}$, кПа | ρ_a , кПа | ρ_l , кПа | | |
| 0 | 1,13 | 1,50 | 45 | 148 | 13 | 238 | | |



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Прикладная геотехника»
Направление подготовки 270800 «Строительство»
Профиль магистерская программа «Шельфовое и прибрежное
строительство»
Форма подготовки очная

Владивосток
2019

Паспорт ФОС

Заполняется в соответствии с Положением о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ, утвержденным приказом ректора от 12.05.2015 №12-13-850.

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|--------------------------------|--------------------------------|-------|
| | | Знает |
| | Умеет | |
| | Владеет | |
| | | |
| | | |
| | | |

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства | |
|-------|--|---------------------------------------|--------------------|--------------------------|
| | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | | | знает | |
| | | | умеет | |
| | | | владеет | |

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | критерии | показатели |
|--------------------------------|--------------------------------|----------|------------|
| | знает (пороговый уровень) | | |
| | умеет (продвинутый) | | |
| | владеет (высокий) | | |

** **Критерий** – это признак, по которому можно судить об отличии состояния одного явления от другого. Критерий шире показателя, который является составным элементом критерия и характеризует содержание его. Критерий выражает наиболее общий признак, по которому происходит оценка, сравнение реальных явлений, качеств, процессов. А степень проявления, качественная сформированность, определенность критериев выражается в конкретных показателях. Критерий представляет собой средство, необходимый инструмент оценки, но сам оценкой не является. Функциональная роль критерия – в определении или не определении существенных признаков предмета, явления, качества, процесса и др.*

***Показатель** выступает по отношению к критерию как частное к общему.*

Показатель не включает в себя всеобщее измерение. Он отражает отдельные свойства и признаки познаваемого объекта и служит средством накопления количественных и качественных данных для критериального обобщения. Главными характеристиками понятия «показатель» являются конкретность и диагностичность, что предполагает доступность его для наблюдения, учета и фиксации, а также позволяет рассматривать показатель как более частное по отношению к критерию, а значит, измерителя последнего.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Оценочные средства для текущей аттестации

Тестовые задания

1. Отметьте верные утверждения:

По своему происхождению горные породы подразделяются на:

- а. магматические, осадочные, метаморфические;
- б. осадочные отложения древних морей;
- в. являются объектом инженерно-строительной деятельности человека;
- г. в результате выветривания горных пород;

2. Установите соответствие между фактическими свойствами песчаных грунтов:

- а. при увлажнении переходит в пластичное состояние
- б. обладает фильтрационной способностью
- в. непластичен
- г. практически водонепроницаемы

3. От чего зависит плотность грунта ρ ?

- а. отношения массы образца грунта к его объему;
- б. отношения массы образца грунта (естественной структуры) к массе сухого грунта;
- в. массе грунта умноженной на g (где $g=9.8 \text{ м/с}^2$)
- д. зависит от минералогического состава грунта.

4. Метод определения гранулометрического состава глинистого грунта:

- а. ситовый анализ
- б. ареометрический анализ
- в. метод взвешивания в воде образцов грунта
- г. метод отмачивания

2. Установите соответствие между свойствами грунтов, выявляемых при их взаимодействии с водой:

| | |
|--------------------|--|
| Водопроницаемость | Увеличение объема грунта при увлажнении и уменьшение при высыхании |
| Вымываемость | Вынос части грунта (твердого вещества) во взвешенном состоянии |
| Набухание и усадка | Способность грунта с той или иной скоростью пропускать через себя воду |

5. Метод определения гранулометрического состава глинистого грунта:

- а. ситовый анализ
- б. ареометрический анализ
- в. метод взвешивания в воде образцов грунта
- с. метод отмучивания.

6. Чем обуславливается сжимаемость грунтов?

- а. наличием влаги в грунте
- б. слабыми водно-коллоидными связями между частицами грунта
- в. изменением гранулометрического состава грунта
- г. изменением их пористости

7. Отметьте верные утверждения:

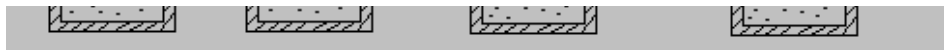
Если после уплотнения образца грунта внешним давлением произвести его разгрузку, то его деформации восстановятся тем а. полностью (б.полнее), чем выше его упругие свойства.

Если после уплотнения образца грунта внешним давлением произвести его разгрузку, то его деформации восстановятся тем а. полностью (б. полнее), чем выше его пластичные свойства.

8. Отметьте верные утверждения:

- а. деформация сдвига – это смещение одной части грунта по другой;
- б. деформация сдвига – это уплотнение грунта
- в. деформация сдвига - это смещение одной части грунта по другой, вызванной действие сдвигающей силы

10. Укажите схему срезного прибора (с учетом обжатия грунтов);



а) б) в) г)

11. Какой вид имеет закон Кулона для связного грунта?



а) б) в) г)

12. Какова размерность угла внутреннего трения грунта:

- а. см/с²
- б. кН
- в. он измеряется в долях единицы
- г. в градусах

13. Закон Кулона-Мора (укажите правильный вариант)

а) $\tau = \sigma \operatorname{tg} \varphi + c$ б) $\sigma = \varepsilon \cdot E$ в) $\tau = \sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi$ г) $\sigma_z = \frac{3P}{2\pi} \cdot \frac{2^3}{R^5}$

14. Каково минимальное число опытов для определения коэффициент сцепления и угол внутреннего трения:

- а. 1
- б. 2
- в. 3

15. Укажите последовательность протекания деформаций в грунтах под действие внешней нагрузки:

- а. уплотнение грунта;
- б. выпирание грунта, сопровождающиеся разрушением основания;
- в. возникновение сдвигов.

16. Эпюра вертикального напряжения σ_z в грунте от собственного веса с учетом взвешивающего действия вода представлена:



а) б) в)

17. Отметьте виды деформаций основания:

- Осадки. Оседания. Горизонтальные перемещения фундаментов.
- Крен фундамента или сооружения в целом. Просадки.

Кручение.

18. От какого горизонта отсчитывается эпюра природного давления грунта в методе послойного суммирования?

- а. от отметки для котлована
- б. от подошвы фундамента
- в. от обреза фундамента
- г. от природного рельефа

19. От какого горизонта отсчитывается эпюра природного давления грунта в методе послойного суммирования?

- а. от отметки для котлована
- б. от подошвы фундамента
- в. от обреза фундамента
- г. от природного рельефа

20. С какой целью применяются подпорные стены:

- а. удержания грунтовых массивов от сползания
- б. для художественного оформления склона
- в. удержания грунтовых массивов от осадки

21. Чем вызываются динамические воздействия на грунты?

- а. действия машин и механизмов
- б. с сейсмическими воздействиями
- в. с большой крутизной откосов
- г. природное давление грунта

22. Мероприятия обеспечивающие устойчивости откосов:

- а. уменьшение внешней нагрузки на откос
- б. большая крутизна откоса
- в. устройство подпорной стены
- г. природное давление грунта.

Вопросы к экзамену

1. Показатели физических свойств и состояния грунта.

- 1.1 Классификация грунтов по «ГОСТ 25100-95. Грунты».
- 1.2 Что такое коэффициент пористости?
- 1.3. Что такое число пластичности?

1.4 Основные физические и механические свойства грунтов и их характеристики.

1.5 .Что называется оптимальной влажностью грунта?

1.6. В каком приборе определяют оптимальную влажность грунтов?

1.7. Что называется коэффициентом уплотнения грунта?

2.Водопроницаемость грунтов.

2.1 .Что такое водопроницаемость грунтов?

2.2 2.2.Что такое фильтрация?

2.3 Что такое гидравлический градиент?

3. Компрессионные свойства грунтов.

1.1 Какие виды деформаций и какие процессы происходят в грунте при действии на него нагрузок?

1.2 .Как протекают деформации грунта во времени?

1.3 .Что называется коэффициентами поперечного расширения и бокового давления грунта?

1.4 .На каком приборе определяют коэффициент бокового давления грунта?

1.5 .Какие характеристики сжимаемости грунтов определяют при компрессионных испытаниях грунта?

2. Напряжения в грунтовом полупространстве.

2.1 Какие предпосылки используют при определении напряжений в грунтах?

2.2 .Как найти напряжения в грунте от сосредоточенной силы, от группы сил и от распределенной по площади нагрузки?

2.3 В чем сущность определения напряжений в грунте методом угловых точек?

2.4 Как определяют напряжения в основании инженерных сооружений?

2.5 Как вычисляют напряжения от собственного веса грунта?

3. Определение конечных осадок грунтовых оснований.

3.1 .Что называется осадкой?

3.2 .Каковы недостатки строгих методов расчета осадок сооружений?

3.3 В чем заключается сущность определения осадки сооружений методом послойного суммирования?

3.4 Какими методами определяют модуль общей деформации грунта?

3.5 Какое значение имеет определение осадки во времени инженерных

сооружений при проектировании и строительстве?

4. Теория консолидации грунтов.

4.1 .Что называется степенью консолидации (степенью осадки)?

4.2 Каковы основные принципы методов ускорения осадок насыпей на водонасыщенных грунтовых основаниях?

5. Сопротивление грунтов сдвигу.

7.1. Что является прочностной характеристикой несвязного грунта?

7.2. Какие факторы влияют на угол внутреннего трения несвязного грунта?

7.3 Что такое угол естественного откоса грунта?

7.4 Чем характеризуется прочность на сдвиг пылевато-глинистого грунта?

7.5 От каких факторов зависит прочность на сдвиг пылевато-глинистых грунтов?

8.Предельное напряженное состояние грунтов.

8.1. Что означает предельное напряженное состояние грунта?

8.2. Какую нагрузку называют краевой критической?

8.3. Какую нагрузку называют пределом пропорциональности грунта?

8.4. Что означает предельная нагрузка на основание?

9.Устойчивость грунтовых откосов.

9.1 В чем сущность метода отвердевшего отсека обрушения для расчета устойчивости грунтового откоса?

9.2 Как определяют коэффициент устойчивости откоса при расчете по методу круглоцилиндрических поверхностей обрушения?

Результаты итогового теста являются зачетной оценкой по дисциплине. Студенты должны подготовить пять эссе или научные доклады на конференции, либо статьи в научные журналы.

Темы эссе:

1. Природа грунтов, естественноисторические условия их формирования.
2. Направленное влияние человека на изменение свойств грунтов.
3. Составные компоненты грунтов.
4. Виды воды в грунтах.
5. Газообразная составляющая грунтов.

6. Строение и структурные связи грунтов.
7. Физические свойства грунтов.
8. Основные показатели физических свойств грунтов: плотность грунта, плотность частиц, влажность, гранулометрический состав.
9. Производные показатели физических свойств грунтов: пористость, коэффициент пористости, коэффициент водонасыщения.
10. Физико-химические свойства грунтов: консистентность, набухаемость, усадочность, просадочность, пучинистость, размягчаемость, размокаемость, тиксотропность.
11. Современная классификация грунтов.
12. Физико-механические свойства грунтов.
13. Водопроницаемость грунтов.
14. Сжимаемость грунтов.
15. Компрессионные испытания грунтов.
16. Расчетные схемы и механические модели грунтов.
17. Сопrotивление грунтов сдвигу.
18. Условия предельного равновесия (прочности) грунтов.
19. Напряженное состояние грунтов.
20. Распределение напряжений в массиве от собственного веса грунтов.
21. Распределение напряжений от сосредоточенной силы на поверхности грунта.
22. Распределение контактных напряжений по подошве фундамента.
23. Понятие о видах оснований и фундаментах: естественные и искусственные основания.
24. Фундаменты неглубокого и фундаменты глубокого заложения.
25. Влияние инженерно-геологических условий строительной площадки на выбор вида фундамента.
26. Основные положения проектирования оснований и фундаментах.
27. Нагрузки, учитываемые в расчетах оснований и фундаментах.
28. Нормативные и расчетные характеристики грунтов оснований.
29. Фундаменты неглубокого заложения.
30. Типовые конструкции фундаментах неглубокого заложения.
31. Свайные фундаменты.
32. Проектирование свайных фундаментах
33. Фундаменты глубокого заложения.
34. Основные положения проектирования фундаментах глубокого заложения.
35. Тоннели России: прошлое и настоящее.
36. Современные тоннели Москвы – взгляд в будущее.
37. Строительство в сейсмоопасных зонах.

38. Плотины и дамбы: принципы защиты объектов наземного строительства.

Примечание. Эссе должно содержать текстовую часть, схемы, фотографии или рисунки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ*
по дисциплине «Прикладная геотехника»
Направление подготовки 270800 «Строительство»
Профиль магистерская программа «Шельфовое и прибрежное
строительство»
Форма подготовки очная

Владивосток

2019_

**При наличии опубликованных методических указаний по дисциплине*