



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

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор Департамента морских арктических технологий


Беккер А.Т.
«24» февраля 2021 г.


Беккер А.Т.
«24» февраля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Geotechnical Engineering

Геотехническое строительство

Направление подготовки 08.04.01 «Строительство»

Форма подготовки очная

курс 2, семестр 3
лекции 18 час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы не предусмотрены
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.
самостоятельная работа 63 час.
в том числе на подготовку к экзамену 08 час
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство № 482 от 31 мая 2017 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента морских арктических технологий протокол № 6 от «24» февраля 2021 г.

Директор департамента: профессор, д.т.н., Беккер А.Т.

Составитель (ли): старший преподаватель А.А. Шмыков, старший преподаватель Д.З. Гоголадзе

Владивосток
2021

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от «22» декабря 2021 г. № 4

Директор департамента _____ Беккер А.Т.
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20 г. № _____

Директор департамента _____ Беккер А.Т.
(подпись) (И.О. Фамилия)

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цель: воспитание у студентов научного мировоззрения в области геотехники, позволяющего объяснять физические и механические явления в технике подземного строительства; обучение методам абстрактного анализа и синтеза наиболее характерных механических явлений путем их моделирования при проектировании и эксплуатации инженерных объектов подземного строительства; формирование общенаучных и профессиональных знаний о методах расчёта, проектирования и возведения фундаментов различных типов с учётом инженерно-геологических условий строительства.

Задачи:

- 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.

Результаты обучения по дисциплине соотнесены с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций. Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплине обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных ОПОП.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

| Тип задач | Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения) | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-----------|--|--|
| | ПК-2 Способность разрабатывать | ПК -2.1 Составление технического задания для проведения инженерных |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>проектные решения и организовывать проектные работы в сфере гидротехнического строительства</p> | <p>изысканий для гидротехнического строительства</p> |
| | | <p>ПК -2.2 Оценка результатов инженерных изысканий для гидротехнического строительства</p> |
| | | <p>ПК -2.3 Составление плана работ и задания на проектирование гидротехнических сооружений, их комплексов</p> |
| | | <p>ПК -2.4 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов</p> |
| | | <p>ПК -2.5 Выбор и сравнение вариантов проектных организационно-технологических решений гидротехнического строительства</p> |
| | | <p>ПК -2.6 Разработка критериев безопасности гидротехнических сооружений</p> |
| | | <p>ПК -2.7 Составление исходных требований для разработки смежных разделов проекта и проверка проектной и рабочей документации и проектных решений гидротехнических сооружений на соответствие требованиям нормативных документов</p> |
| | <p>ПК-3 Способность осуществлять и контролировать выполнение обоснования проектных решений в сфере гидротехнического строительства</p> | <p>ПК -3.1 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, составление расчётной схемы</p> |
| | | <p>ПК -3.2 Выполнение и контроль проведения расчетного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов</p> |
| | | <p>ПК -3.3 Выбор варианта проектных решений в сфере гидротехнического строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов</p> |
| | | <p>ПК -3.4 Представление и защита проектных решений гидротехнических сооружений и их комплексов</p> |
| | <p>ПК-5 Способность осуществлять и организовывать проведение инженерных изысканий для</p> | <p>ПК -5.1 Разработка программы инженерных изысканий в соответствии с действующими нормативными требованиями</p> |
| | | <p>ПК -5.2 Определение потребности в ресурсах для организации инженерных изысканий в гидротехническом строительстве</p> |

| | | |
|--|---------------------------------|--|
| | гидротехнического строительства | ПК -5.3 Выбор методов выполнения изысканий для гидротехнического строительства |
| | | ПК -5.4 Обработка и анализ результатов инженерных изысканий |
| | | ПК -5.5 Оформление, представление и защита результатов инженерных изысканий |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине) |
|---|--|
| ПК -2.1 Составление технического задания для проведения инженерных изысканий для гидротехнического строительства | Знать: разделы технического задания для проведения инженерных изысканий для гидротехнического строительства |
| | Уметь: составлять технические задания для проведения инженерных изысканий для гидротехнического строительства |
| | Владеть: навыками разработки технических заданий для проведения инженерных изысканий для гидротехнического строительства |
| ПК -2.2 Оценка результатов инженерных изысканий для гидротехнического строительства | Знать: методы оценивания результатов инженерных изысканий для гидротехнического строительства |
| | Уметь: обосновать оценку результатов инженерных изысканий для гидротехнического строительства |
| | Владеть: способами оценивания результатов инженерных изысканий для гидротехнического строительства |
| ПК -2.3 Составление плана работ и задания на проектирование гидротехнических сооружений, их комплексов | Знать: этапы составления плана работ и задания на проектирование гидротехнических сооружений, их комплексов |
| | Уметь: использовать план работ и задания на проектирование гидротехнических сооружений, их комплексов |
| | Владеть: навыками составления плана работ и задания на проектирование гидротехнических сооружений, их комплексов |
| ПК -2.4 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов | Знать: варианты проектных технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов |
| | Уметь: ориентироваться в выборе вариантов проектных технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов |
| | Владеть: методами сравнения вариантов проектных технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов |
| ПК -2.5 Выбор и сравнение вариантов проектных организационно-технологических решений гидротехнического строительства | Знать: варианты проектных организационно-технологических решений гидротехнического строительства |
| | Уметь: ориентироваться в выборе вариантов проектных организационно-технологических решений гидротехнического строительства |
| | Владеть: методами сравнения вариантов проектных организационно-технологических решений гидротехнического строительства |
| ПК -2.6 Разработка критериев безопасности гидротехнических сооружений | Знать: критерии безопасности гидротехнических сооружений |
| | Уметь: формулировать критерии безопасности гидротехнических сооружений |
| | Владеть: навыками сопоставления показателей критериев безопасности гидротехнических сооружений |
| ПК -2.7 Составление исходных требований для разработки смежных разделов проекта и проверка проектной и рабочей документации и проектных | Знать: требования для разработки смежных разделов проекта и проверка проектной и рабочей документации и проектных решений гидротехнических сооружений на соответствие требованиям нормативных документов |
| | Уметь: определять исходные требования для разработки смежных разделов проекта и проверка проектной и рабочей документации и проектных решений гидротехнических сооружений на соответствие требованиям нормативных документов |

| | |
|--|--|
| решений гидротехнических сооружений на соответствие требованиям нормативных документов | Владеть: навыками составления исходных требований для разработки смежных разделов проекта и проверка проектной и рабочей документации и проектных решений гидротехнических сооружений на соответствие требованиям нормативных документов |
| ПК -3.1 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, составление расчётной схемы | Знать: методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, составление расчётной схемы |
| | Уметь: сопоставлять различные методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, составление расчётной схемы |
| | Владеть: навыками управления методами и методиками выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, составление расчётной схемы |
| ПК -3.2 Выполнение и контроль проведения расчетного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов | Знать: принципы проведения расчетного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов |
| | Уметь: выполнять расчетное обоснование проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов |
| | Владеть: навыками контроля проведения расчетного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов |
| ПК -3.3 Выбор варианта проектных решений в сфере гидротехнического строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов | Знать: основные варианты проектных решений в сфере гидротехнического строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов |
| | Уметь: выбрать оптимальный вариант проектного решения в сфере гидротехнического строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов |
| | Владеть: навыками оптимизации проектных решений в сфере гидротехнического строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов |
| ПК -3.4 Представление и защита проектных решений гидротехнических сооружений и их комплексов | Знать: способы представления и защиты проектных решений гидротехнических сооружений и их комплексов |
| | Уметь: использовать технические средства для представления и защиты проектных решений гидротехнических сооружений и их комплексов |
| | Владеть: навыками презентации проектных решений гидротехнических сооружений и их комплексов |
| ПК -5.1 Разработка программы инженерных изысканий в соответствии с действующими нормативными требованиями | Знать: основные положения программы инженерных изысканий в соответствии с действующими нормативными требованиями |
| | Уметь: составлять программу инженерных изысканий в соответствии с действующими нормативными требованиями |
| | Владеть: навыками оптимизации программы инженерных изысканий в соответствии с действующими нормативными требованиями |
| ПК -5.2 Определение потребности в ресурсах для организации инженерных изысканий в гидротехническом строительстве | Знать: какие существуют потребности в ресурсах для организации инженерных изысканий в гидротехническом строительстве |
| | Уметь: составлять потребности в ресурсах для организации инженерных изысканий в гидротехническом строительстве |
| | Владеть: методами расчета потребности в ресурсах для организации инженерных изысканий в гидротехническом строительстве |
| ПК -5.3 Выбор методов выполнения изысканий для гидротехнического строительства | Знать: основные методы выполнения изысканий для гидротехнического строительства |
| | Уметь: выбирать методы выполнения изысканий для гидротехнического строительства |
| | Владеть: навыками подбора методов выполнения изысканий для гидротехнического строительства |
| ПК -5.4 Обработка и анализ | Знать: виды обработки и анализа результатов инженерных изысканий |

| | |
|---|--|
| результатов инженерных изысканий | Уметь: использовать результаты обработки и анализа результатов инженерных изысканий |
| | Владеть: прикладными способами обработки и анализа результатов инженерных изысканий |
| ПК -5.5 Оформление, представление и защита результатов инженерных изысканий | Знать: виды оформления, представления и защиты результатов инженерных изысканий |
| | Уметь: использовать критерии оформления, представления и защиты результатов инженерных изысканий |
| | Владеть: техническими средствами для оформления, представления и защиты результатов инженерных изысканий |

II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа), (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

| | |
|----------------------|---|
| Обозначение | Виды учебных занятий и работы обучающегося |
| Лек | Лекции |
| Пр | Практические занятия |
| СР: | Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения |
| в том числе контроль | Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации |
| | И прочие виды работ |

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

| № | Наименование раздела дисциплины | С е м е с т р | Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося | | | | | | Формы промежуточной аттестации | |
|---|--|---------------------------------|---|-----|----|----|----|--------------|--------------------------------|------|
| | | | Лек | Лаб | Пр | ОК | СР | Конт роль | | |
| 1 | Модуль 1. Основы механики грунтов | 3 | 6 | | | | | 7 | 5 | УО-1 |
| 2 | Модуль 2. Принципы проектирования геотехнических сооружений в гидротехнической отрасли | 3 | 6 | | | | | 8 | 5 | УО-1 |
| 3 | Модуль 3. Особые разделы геотехники. Виды лабораторных исследований грунтов | 3 | 6 | | | | | 8 | 5 | УО-1 |
| 4 | Модуль 4. Физико-механические параметры | | | | 8 | | | 10 | 4 | ПР-1 |

| | | | | | | | | | |
|---|--|--|----|--|----|--|----|----|------|
| | грунтов и методы их определения | | | | | | | | |
| 5 | Модуль 5. Проектирование и расчет причальной стенки типа бьеверк | | | | 14 | | 15 | 4 | ПР-6 |
| 6 | Модуль 6. Проектирование и расчет грунтовой перемычки на слабом основании | | | | 14 | | 15 | 4 | ПР-6 |
| | Итого: | | 18 | | 36 | | 63 | 27 | |

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Модуль 1 Основы механики грунтов

1. Введение в геотехнику (Зачем её изучать?). Место геотехники относительно других инженерных дисциплин, роль в проекте. Можем ли опереть сооружение?

2. Инженерные свойства грунтов (Физика и Механика грунтов). Грунт как материал, основные гипотезы механики грунтов. Особенности свойств морских грунтов. Консолидация морских грунтов

3. Напряженное состояние грунтов, боковое давление грунтов. Теория напряжений. Теория деформаций. НДС в точке. Теория прочности и пластичности. Математические модели твердого тела.

4. Сжимаемость грунтов. Сопротивление грунтов сдвигу. Поровая жидкость и её влияние на ф-м свойства грунтов.

5. Напряжения в грунте от собственного веса. Переуплотнение грунта. Напряженное состояние под внешней нагрузкой. Напряженное состояние в массиве под внешней нагрузкой.

6. Деформации массива под внешней нагрузкой. Нестабилизированное состояние массива и деформирование во времени (Консолидация)

7. Проектный метод в области геотехнического строительства

8. Нелинейная механика. Численные методы расчётного обоснования. Численные методы в механике грунтов.

Модуль 2. Принципы проектирования геотехнических сооружений в гидротехнической отрасли

9. Проектирование массивных фундаментов (опертый кессон)
10. Опасные геологические процессы: размыв грунтов, оползень, наносы, проседание морского дна, разжижение грунтов в основании. Суффозия грунта. Обратный фильтр.
11. Взаимодействие фундамента с грунтом. Распределение контактных напряжений.
12. Проектирование свайных фундаментов и кессонов всасывания
13. Геотехнические аспекты установки стационарных сооружений на морское дно
14. Требования к установке стационарных сооружений на морское дно
15. Осадка грунта под массивными сооружениями
16. Подпорные стенки (больверк причального сооружения). Давление грунтов на ограждающие конструкции
17. Устойчивость откосов (сухого дока, прибрежного склона)

Модуль 3. Особые разделы геотехники. Виды лабораторных исследований грунтов

18. Пучение глинистых грунтов
19. Улучшение свойств грунтового основания
20. Изыскания на участке строительства и полевые методы испытания грунтов (в массиве). Специальные методы лабораторных испытаний.
21. Лабораторные методы испытания грунтов
22. Вибрация фундаментов и динамическая устойчивость грунтов. Динамические свойства грунтов
23. Гео-синтетика в морском строительстве
24. Гео-экологическая инженерия (разломы, карсты и т.п.)
25. Проектирование насыпей (волы, волноломы, перемычки). Насыпи на слабом основании

26. Специализированные фундаменты

27. Механика скальных грунтов

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (36/0час.)

Модуль 4. Физико-механические параметры грунтов и методы их определения

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.

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).

Модуль 5. Проектирование и расчет причальной стенки типа больверк (14 час.)

Описание принципа работы сооружения, границ его применимости. Описание расчетной схемы. Определение исходных данных в виде геометрических главных геометрических параметров сооружения и инженерно-геологических условий местности.

Описание принципов метода конечных элементов. Описание программных комплексов. Разработка численной модели. Задание граничных условий и нагрузок. Методы расчета.

Анализ результатов расчета. Подготовка отчета о выполненном задании.

Модуль 6. Проектирование и расчет грунтовой перемычки на слабом основании (14 час.)

Описание принципа работы сооружения, границ его применимости. Описание расчетной схемы. Определение исходных данных в виде геометрических главных геометрических параметров сооружения и инженерно-геологических условий местности.

Разработка численной модели. Задание граничных условий и нагрузок. Методы расчета.

Анализ результатов расчета. Подготовка отчета о выполненном задании.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

План-график выполнения самостоятельной работы по изучению теоретической части дисциплине

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|-------|--|----------------------------|---------------------------------------|----------------|
| 1 | Модуль 1. Основы механики грунтов | Подготовка к занятию | 2 | УО-1 |
| | | Изучение литературы | 3 | УО-1 |
| 2 | Модуль 2. Принципы проектирования геотехнических сооружений в гидротехнической отрасли | Подготовка к занятию | 2 | УО-1 |
| | | Изучение литературы | 3 | УО-1 |
| 3 | Модуль 3. Особые разделы геотехники. Виды лабораторных исследований грунтов | Подготовка к занятию | 2 | УО-1 |
| | | Изучение литературы | 3 | УО-1 |

| | | | | |
|---|--------|-----------------------|----|---------|
| 4 | январь | Подготовка к экзамену | 8 | экзамен |
| | | ИТОГО | 23 | |

План-график выполнения самостоятельной работы по изучению практической части дисциплине

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|-------|---|---|---------------------------------------|----------------|
| 1 | Модуль 4. Физико-механические параметры грунтов и методы их определения | Подготовка к занятию | 2 | УО-1 |
| | | Тест | 8 | ПР-1 |
| 2 | Модуль 5. Проектирование и расчет причальной стенки типа больверк | Отчет о работе на практических занятиях (1-я часть) | 15 | ПР-6 |
| 3 | Модуль 6. Проектирование и расчет грунтовой перемычки на слабом основании | Отчет о работе на практических занятиях (2-я часть) | 15 | ПР-6 |
| | | ИТОГО | 40 | |

Рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы

1. Работа с теоретическим материалом.

Цель: получить хорошие знания по дисциплине и научиться работать самостоятельно.

Задачи:

- приобретение навыков самостоятельной работы с лекционным материалом;
- приобретение навыков самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой, пользоваться интернет – ресурсами;
- умение анализировать практические задачи, ставить и решать аналогичные задачи.

Работа с теоретическим материалом должна осуществляться на основе практического курса дисциплины.

Работа с литературой предполагает самостоятельную работу с учебниками, книгами, учебными пособиями, учебно-методическими пособиями по выполнению курсовой работы и выпускной квалификационной работы, с нормативно-правовыми источниками. Перечень литературы: основной, дополнительной, нормативной и интернет-ресурсов приведен в разделе V «Учебно-методическое обеспечение дисциплины» настоящей рабочей программы.

Умение самостоятельно работать с литературой является одним из важнейших условий освоения дисциплины. Поиск, изучение и проработка литературных источников формирует у студентов научный способ познания, вырабатывает навыки умения учиться, позволяет в дальнейшем в практической работе после окончания университета продолжать повышать самостоятельно свою квалификацию и приобретать нужные компетенции для дальнейшего роста в профессии.

Самостоятельная работа с литературными источниками требует от студента усидчивости, терпения и сосредоточенности. Чтобы лучше понять существо вопроса, желательно законспектировать изучаемый материал, сделать нужные пометки, отметить вопросы для консультации с преподавателем.

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

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_e с плотностью частиц ρ_s и коэффициентом пористости e .

1.4. Определить разновидность глинистого грунта по числу пластичности IP и показателю текучести IL .

Исходные данные к задачам

| № варианта | Задача | | | | | | | | | |
|------------|-----------------|-----------------|-----------------------|---------|-------------------------|---------|------|---------|-----------|-----------|
| | 1.1 | | 1.2 | | 1.3, 1.4 | | | 1.5 | | |
| | $m_w, \text{Г}$ | $m_c, \text{Г}$ | $\rho, \text{г/см}^3$ | $W, \%$ | $\rho_s, \text{г/см}^3$ | $W, \%$ | 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 | $t, ^{\circ}\text{C}$ | $K_t, \text{м}/\text{сут}$ | $F_{\partial}, \text{кН}/\text{м}^3$ |
| 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 |
| 2 | 0,71 | 0,023 | 0,117 | 0,023 | 0,625 | 0,608 | 3,0 | 5,2 |
| 3 | 0,68 | 0,014 | 0,142 | 0,014 | 0,746 | 0,735 | 1,9 | 7,5 |
| 4 | 0,75 | 0,015 | 0,076 | 0,015 | 0,602 | 0,579 | 2,7 | 8,0 |

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).

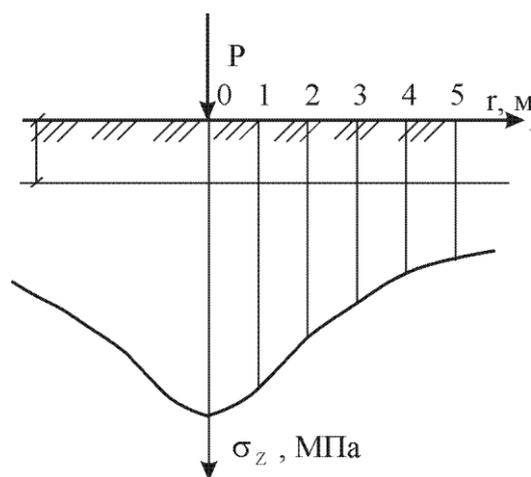


Рис.1

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).

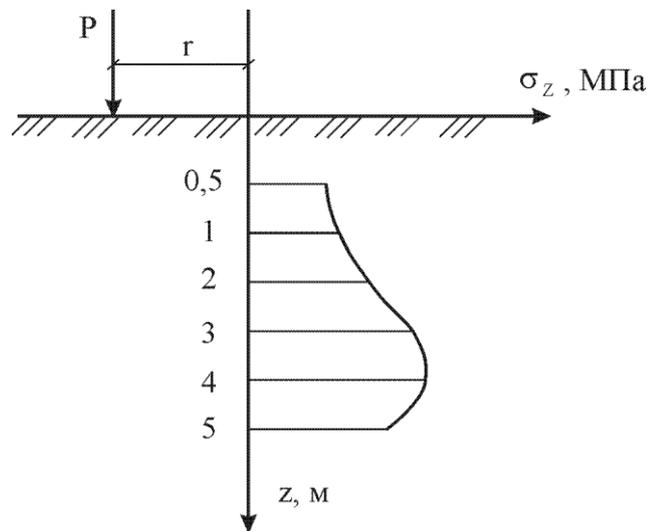


Рис. 2

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).

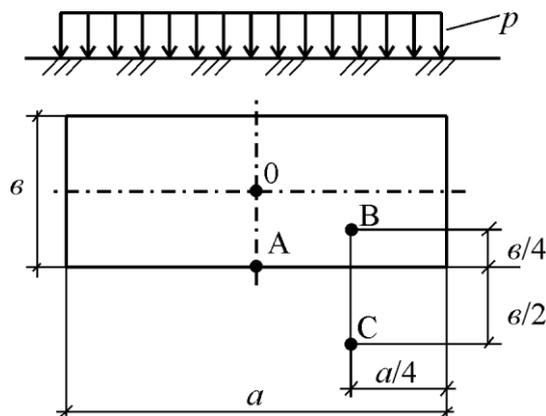


Рис. 3

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).

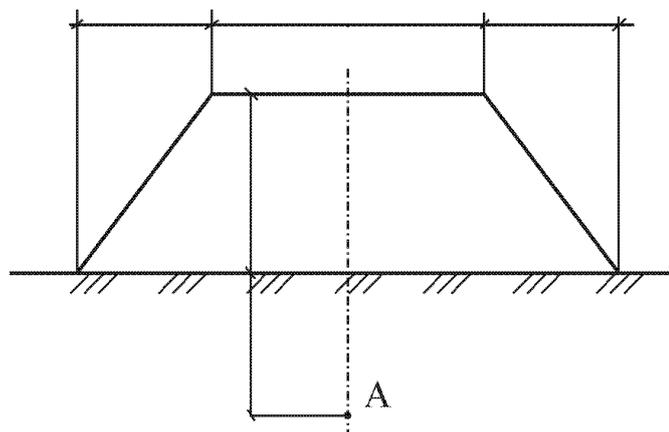


Рис. 4

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 | p_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 | | | | |
| | p_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 | p , 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 – $L, i=1, n$.

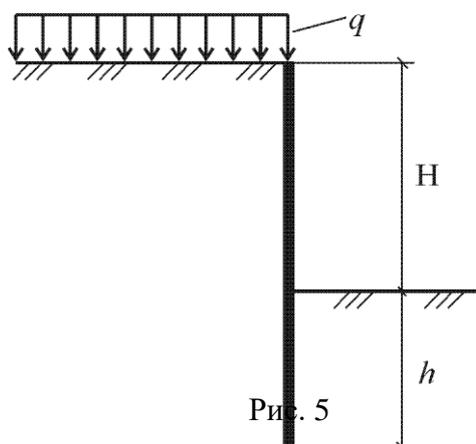
Исходные данные к задачам

| № варианта | $\sum_{i=1}^n N_i$, кН | $\sum_{i=1}^n T_i$, 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_{ap} и пассивное p_{np} давления грунта на стенку ограждения котлована в несвязном грунте. Построить эпюры давлений (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 | | | | | Разновидность глинистого грунта | |
|------------|---------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------|---------------------------------|-------------|
| | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | | |
| | W , % | ρ , г/см ³ | γ , кН/м ³ | γ , кН/м ³ | | | |
| 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 | |
| № варианта | Задача | | | | | | | | | | | |
| | 4.3 | 4.4 | | | | | | 4.5 | 4.6 | | | |
| | p , 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 | p , 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 | $p_{кр}$, кПа | $p_{нц}$, кПа | | $p_{пр}$ (Прандтль–Новоторцев) | | | $p_{пр}$ (Соколовский) | | | |
| 0 | 15°54' | 21°42' | 37 | | 38 | | 1506 | | | 1806 | | |
| № варианта | Задача | | | | | | | | | | | |
| | 9.1 | 9.2 | 10.1 | | | | 10.2 | | | | | |
| | $K\phi$ | $K\phi$ | $p_{аф}$, кПа | | $p_{нф}$, кПа | | p_a , кПа | | p_n , кПа | | | |
| 0 | 1,13 | 1,50 | 45 | | 148 | | 13 | | 238 | | | |

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Код и наименование индикатора достижения | Результаты обучения | Оценочные средства | |
|-------|--|--|--|--------------------|--|
| | | | | текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| 1 | Модуль 1. Основы механики грунтов | ПК-2 | Знает: разделы технического задания для проведения инженерных изысканий для гидротехнического строительства; методы оценивания результатов инженерных изысканий для гидротехнического строительства; этапы составления плана работ и задания на проектирование гидротехнических сооружений, их комплексов; варианты проектных технических решений гидротехнических | УО-1; | Экзамен Вопросы 1-11, 19-20, 36-40 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|-------|--|
| | | | <p>сооружений и их комплексов; варианты проектных организационно-технологических решений гидротехнического строительства; критерии безопасности гидротехнических сооружений; требования для разработки смежных разделов проекта и проверка проектной и рабочей документации и проектных решений гидротехнических сооружений на соответствие требованиям нормативных документов;</p> | | |
| | | | <p>Умеет: составлять технические задания для проведения инженерных изысканий для гидротехнического строительства; обосновать оценку результатов инженерных изысканий для гидротехнического строительства; ориентироваться в выборе вариантов проектных технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов; ориентироваться в выборе вариантов проектных организационно-технологических решений гидротехнического строительства формулировать критерии безопасности</p> | УО-1; | |

| | | | | |
|--|--|---|-------|--|
| | | <p>гидротехнических сооружений; определять исходные требования для разработки смежных разделов проекта и проверка проектной и рабочей документации и проектных решений гидротехнических сооружений на соответствие требованиям нормативных документов</p> | | |
| | | <p>Владет: навыками разработки технических заданий для проведения инженерных изысканий для гидротехнического строительства; способами оценивания результатов инженерных изысканий для гидротехнического строительства; навыками составления плана работ и задания на проектирование гидротехнических сооружений, их комплексов; методами сравнения вариантов проектных технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов; методами сравнения вариантов проектных организационно-технологических решений гидротехнического строительства; навыками сопоставления показателей критериев безопасности гидротехнических сооружений;</p> | УО-1; | |

| | | | | | |
|--|--|------|---|-------|--|
| | | | <p>навыками составления исходных требований для разработки смежных разделов проекта и проверка проектной и рабочей документации и проектных решений гидротехнических сооружений на соответствие требованиям нормативных документов</p> | | |
| | | ПК-5 | <p>Знает: основные положения программы инженерных изысканий в соответствии с действующими нормативными требованиями; какие существуют потребности в ресурсах для организации инженерных изысканий в гидротехническом строительстве; основные методы выполнения изысканий для гидротехнического строительства; виды обработки и анализа результатов инженерных изысканий; виды оформления, представления и защиты результатов инженерных изысканий</p> | УО-1; | |
| | | | <p>Умеет: составлять программу инженерных изысканий в соответствии с действующими нормативными требованиями; составлять потребности в ресурсах для организации инженерных изысканий в гидротехническом строительстве;</p> | УО-1; | |

| | | | | | |
|---|--|------|---|-------|--|
| | | | <p>выбирать методы выполнения изысканий для гидротехнического строительства;</p> <p>использовать результаты обработки и анализа результатов инженерных изысканий;</p> <p>использовать критерии оформления, представления и защиты результатов инженерных изысканий</p> | | |
| | | | <p>Владеет:</p> <p>навыками оптимизации программы инженерных изысканий в соответствии с действующими нормативными требованиями;</p> <p>методами расчета потребности в ресурсах для организации инженерных изысканий в гидротехническом строительстве;</p> <p>навыками подбора методов выполнения изысканий для гидротехнического строительства;</p> <p>прикладными способами обработки и анализа результатов инженерных изысканий;</p> <p>техническими средствами для оформления, представления и защиты результатов инженерных изысканий</p> | УО-1; | |
| 2 | Модуль 2. Принципы проектирования геотехнических сооружений в гидротехнической отрасли | ПК-2 | <p>Знает: разделы технического задания для проведения инженерных изысканий для гидротехнического строительства;</p> <p>методы оценивания результатов инженерных изысканий для</p> | УО-1; | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|-------|--|
| | | | <p>гидротехнического строительства; этапы составления плана работ и задания на проектирование гидротехнических сооружений, их комплексов; варианты проектных технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов; варианты проектных организационно-технологических решений гидротехнического строительства; критерии безопасности гидротехнических сооружений; требования для разработки смежных разделов проекта и проверка проектной и рабочей документации и проектных решений гидротехнических сооружений на соответствие требованиям нормативных документов; использовать план работ и задания на проектирование гидротехнических сооружений, их комплексов;</p> | | |
| | | | <p>Умеет: составлять технические задания для проведения инженерных изысканий для гидротехнического строительства; обосновать оценку результатов инженерных изысканий для гидротехнического строительства;</p> | УО-1; | |

| | | | | |
|--|--|---|-------|--|
| | | <p>ориентироваться в выборе вариантов проектных технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов;</p> <p>ориентироваться в выборе вариантов проектных организационно-технологических решений гидротехнического строительства формулировать критерии безопасности гидротехнических сооружений;</p> <p>определять исходные требования для разработки смежных разделов проекта и проверка проектной и рабочей документации и проектных решений гидротехнических сооружений на соответствие требованиям нормативных документов</p> | | |
| | | <p>Владеет:</p> <p>навыками разработки технических заданий для проведения инженерных изысканий для гидротехнического строительства;</p> <p>способами оценивания результатов инженерных изысканий для гидротехнического строительства;</p> <p>навыками составления плана работ и задания на проектирование гидротехнических сооружений, их комплексов;</p> <p>методами сравнения вариантов проектных</p> | УО-1; | |

| | | | | | |
|--|--|------|--|-------|--|
| | | | <p>технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов;</p> <p>методами сравнения вариантов проектных организационно-технологических решений гидротехнического строительства;</p> <p>навыками сопоставления показателей критериев безопасности гидротехнических сооружений;</p> <p>навыками составления исходных требований для разработки смежных разделов проекта и проверка проектной и рабочей документации и проектных решений гидротехнических сооружений на соответствие требованиям нормативных документов</p> | | |
| | | ПК-3 | <p>Знает:</p> <p>методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, составление расчётной схемы;</p> <p>принципы проведения расчетного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов;</p> <p>основные варианты проектных решений в сфере гидротехнического строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов;</p> | УО-1; | |

| | | | | |
|--|--|--|-------|--|
| | | <p>способы представления и защиты проектных решений гидротехнических сооружений и их комплексов</p> | | |
| | | <p>Умеет: сопоставлять различные методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, составление расчётной схемы; выполнять расчетное обоснование проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов; выбрать оптимальный вариант проектного решения в сфере гидротехнического строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов; использовать технические средства для представления и защиты проектных решений гидротехнических сооружений и их комплексов</p> | УО-1; | |
| | | <p>Владеет: навыками управления методами и методиками выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, составление расчётной схемы; навыками контроля проведения расчетного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и</p> | УО-1; | |

| | | | | | |
|---|--|------|---|-------|--|
| | | | <p>документирование его результатов;</p> <p>навыками оптимизации проектных решений в сфере гидротехнического строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов;</p> <p>навыками презентации проектных решений гидротехнических сооружений и их комплексов</p> | | |
| 3 | <p>Модуль 3.</p> <p>Особые разделы геотехники.</p> <p>Виды лабораторных исследований грунтов</p> | ПК-3 | <p>Знает:</p> <p>методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, составление расчётной схемы;</p> <p>принципы проведения расчетного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов;</p> <p>основные варианты проектных решений в сфере гидротехнического строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов;</p> <p>способы представления и защиты проектных решений гидротехнических сооружений и их комплексов</p> | УО-1; | |
| | | | <p>Умеет:</p> <p>сопоставлять различные методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, составление расчётной схемы;</p> | УО-1; | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|-------|--|
| | | | <p>выполнять расчетное обоснование проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов; выбрать оптимальный вариант проектного решения в сфере гидротехнического строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов; использовать технические средства для представления и защиты проектных решений гидротехнических сооружений и их комплексов</p> | | |
| | | | <p>Владеет: навыками управления методами и методиками выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, составление расчётной схемы; навыками контроля проведения расчетного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов; навыками оптимизации проектных решений в сфере гидротехнического строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов; навыками презентации проектных решений гидротехнических сооружений и их комплексов</p> | УО-1; | |

| | | | | | |
|--|--|------|--|-------|--|
| | | | <p>Знает:</p> <p>основные положения программы инженерных изысканий в соответствии с действующими нормативными требованиями; какие существуют потребности в ресурсах для организации инженерных изысканий в гидротехническом строительстве; основные методы выполнения изысканий для гидротехнического строительства; виды обработки и анализа результатов инженерных изысканий; виды оформления, представления и защиты результатов инженерных изысканий</p> | УО-1; | |
| | | ПК-5 | <p>Умеет:</p> <p>составлять программу инженерных изысканий в соответствии с действующими нормативными требованиями; составлять потребности в ресурсах для организации инженерных изысканий в гидротехническом строительстве; выбирать методы выполнения изысканий для гидротехнического строительства; использовать результаты обработки и анализа результатов инженерных изысканий; использовать критерии оформления, представления и защиты результатов инженерных изысканий</p> | УО-1; | |

| | | | | | |
|---|---|------|---|------------------|--|
| | | | <p>Владеет:</p> <p>навыками оптимизации программы инженерных изысканий в соответствии с действующими нормативными требованиями; методами расчета потребности в ресурсах для организации инженерных изысканий в гидротехническом строительстве; навыками подбора методов выполнения изысканий для гидротехнического строительства; прикладными способами обработки и анализа результатов инженерных изысканий; техническими средствами для оформления, представления и защиты результатов инженерных изысканий</p> | УО-1; | |
| 4 | <p>Модуль 4.</p> <p>Физико-механические параметры грунтов и методы их определения</p> | ПК-5 | <p>Знает:</p> <p>основные положения программы инженерных изысканий в соответствии с действующими нормативными требованиями; какие существуют потребности в ресурсах для организации инженерных изысканий в гидротехническом строительстве; основные методы выполнения изысканий для гидротехнического строительства; виды обработки и анализа результатов инженерных изысканий; виды оформления, представления и защиты</p> | УО-1, ПР-1, ПР-6 | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|------------------|--|
| | | | результатов инженерных изысканий | | |
| | | | <p>Умеет:</p> <p>составлять программу инженерных изысканий в соответствии с действующими нормативными требованиями;</p> <p>составлять потребности в ресурсах для организации инженерных изысканий в гидротехническом строительстве;</p> <p>выбирать методы выполнения изысканий для гидротехнического строительства;</p> <p>использовать результаты обработки и анализа результатов инженерных изысканий;</p> <p>использовать критерии оформления, представления и защиты результатов инженерных изысканий</p> | УО-1, ПР-1, ПР-6 | |
| | | | <p>Владеет:</p> <p>навыками оптимизации программы инженерных изысканий в соответствии с действующими нормативными требованиями;</p> <p>методами расчета потребности в ресурсах для организации инженерных изысканий в гидротехническом строительстве;</p> <p>навыками подбора методов выполнения изысканий для гидротехнического строительства;</p> <p>прикладными способами обработки и анализа результатов инженерных изысканий;</p> | УО-1, ПР-1, ПР-6 | |

| | | | | | |
|---|---|------|--|------------------|--|
| | | | техническими средствами для оформления, представления и защиты результатов инженерных изысканий | | |
| 5 | Модуль 5. Проектирование и расчет причальной стенки типа больверк | ПК-3 | <p>Знает:</p> <p>методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, составление расчётной схемы; принципы проведения расчетного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов; основные варианты проектных решений в сфере гидротехнического строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов; способы представления и защиты проектных решений гидротехнических сооружений и их комплексов</p> | УО-1, ПР-1, ПР-6 | |
| | | | <p>Умеет:</p> <p>сопоставлять различные методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, составление расчётной схемы; выполнять расчетное обоснование проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов; выбрать оптимальный вариант проектного</p> | УО-1, ПР-1, ПР-6 | |

| | | | | | |
|---|---|------|--|------------------|--|
| | | | <p>решения в сфере гидротехнического строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов; использовать технические средства для представления и защиты проектных решений гидротехнических сооружений и их комплексов</p> | | |
| | | | <p>Владеет:</p> <p>навыками управления методами и методиками выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, составление расчётной схемы; навыками контроля проведения расчетного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов; навыками оптимизации проектных решений в сфере гидротехнического строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов; навыками презентации проектных решений гидротехнических сооружений и их комплексов</p> | УО-1, ПР-1, ПР-6 | |
| 6 | Модуль 6. Проектирование и расчет грунтовой перемычки на слабом основании | ПК-3 | <p>Знает:</p> <p>методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, составление расчётной схемы; принципы проведения расчетного обоснования</p> | УО-1, ПР-1, ПР-6 | |

| | | | | |
|--|--|--|------------------|--|
| | | <p>проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов;</p> <p>основные варианты проектных решений в сфере гидротехнического строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов;</p> <p>способы представления и защиты проектных решений гидротехнических сооружений и их комплексов</p> | | |
| | | <p>Умеет:</p> <p>сопоставлять различные методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, составление расчётной схемы;</p> <p>выполнять расчетное обоснование проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов;</p> <p>выбрать оптимальный вариант проектного решения в сфере гидротехнического строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов;</p> <p>использовать технические средства для представления и защиты проектных решений гидротехнических сооружений и их комплексов</p> | УО-1, ПР-1, ПР-6 | |
| | | <p>Владеет:</p> <p>навыками управления методами и методиками</p> | УО-1, ПР-1, ПР-6 | |

| | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|
| | | | выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, составление расчётной схемы; навыками контроля проведения расчетного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов; навыками оптимизации проектных решений в сфере гидротехнического строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов; навыками презентации проектных решений гидротехнических сооружений и их комплексов | | |
|--|--|--|---|--|--|

VII. СПИСОК 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>

4. Александров А. Ю., Александрова Е. Б., Екимов А. В., Смирнов Н. В. Сборник задач и упражнений по теории устойчивости 2021 ISBN 978-5-8114-2021-6 (Компьют. практика)

5. Чунюк, Д. Ю. Расчёт основания напорного гидротехнического сооружения : учебно-методическое пособие / Д. Ю. Чунюк, Е. С. Гусева. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 61 с. — ISBN 978-5-7264-2154-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101824.html> (дата обращения: 04.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Нормативно-правовые материалы

1. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. – М.: Стандартинформ, 2013
2. СВОД ПРАВИЛ СП 22.13330.2011 "Основания зданий и сооружений" (Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*). – М.: ОАО ЦПП 2011 Режим доступа: http://www.poritep.ru/userfiles/files/sp_22_13330_2011.pdf
3. СВОД ПРАВИЛ СП 24.13330.2011 Свайные Фундаменты (Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85). – М.: ОАО ЦПП 2011. Режим доступа: <http://www.fire-union.ru/information/sp%2024.13330.2011.pdf>
4. ГОСТ 2.102-2013 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов;
5. 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/>
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>

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по работе с литературой: в процессе освоения теоретического материала дисциплины необходимо вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы.

При этом желательно проводить анализ полученной дополнительной информации и информации лекционной, анализировать существенные дополнения, возможно на следующей лекции ставить вопросы, связанные с дополнительными знаниями.

Рекомендации по подготовке к экзамену: на зачётной неделе необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные практические занятия. Перечень вопросов к экзамену помещён в фонде оценочных средств. Готовиться к сдаче экзамена необходимо последовательно и систематически, прослушивая очередную лекцию и выполняя работу на очередном практическом занятии.

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Также допускается пользование студентами собственными персональными компьютерами, а также имеют возможность пользоваться современными компьютерами, где установлены соответствующие пакеты прикладных программ). Для проведения исследований, связанных с выполнением заданий 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.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|--|---|
| Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, | Учебный класс на 18 мест. Учебная мебель на 18 рабочих мест, Место преподавателя | – Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для |

| | | |
|---|--|---|
| <p>Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. L, Этаж 3, ауд. L353</p> | <p>(стол, стул), компьютер преподавателя - персональный компьютер CS GRATTAGE M COM J8044 с монитором Acer V226HQLB; Телевизор LG M-4716 CG – 1 шт.; 9 персональных компьютеров CS GRATTAGE M COM J8044 с мониторами Acer V226HQLB для студентов;</p> | <p>работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; AutoCAD - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; Anchored structures – пакет расчета плавучих сооружений и моделирования якорных системы удержания при воздействии волновых и ледовых нагрузок. ANSYS – пакет МКЭ для решения стационарных и нестационарных пространственных задач механики деформируемого твёрдого тела, механики жидкости и газа, теплопередачи и теплообмена, электродинамики, акустики; LIRA – пакет МКЭ для расчета конструкций различного назначения; LS DYNA – пакет МКЭ для решения трёхмерных динамических нелинейных задач механики деформируемого твёрдого тела, механики жидкости и газа, теплопереноса; PLAXIS – пакет МКЭ для решения геотехнических задач; SCAD – пакет МКЭ для расчета стальных и железобетонных конструкций; STATYSTICA - пакет для статистического анализа, реализующий функции анализа данных, управления данных, добычи данных, визуализации данных; Autodesk REVIT – программный комплекс для автоматизированного проектирования, реализующий принцип информационного моделирования зданий. CorelDRAW Graphics Suite - графический редактор;</p> |
| <p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , Русский Остров, ул. Аякс, п, д. 10, кор. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1002</p> | <p>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)</p> | <p>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p> | PDF; |
| <p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , Русский Остров, ул. Аякс, п, д. 10, кор. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1042</p> | <p>Читальный зал периодических изданий: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 5 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C)</p> | <p>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</p> |
| <p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , ул. Алеутская, д. 656, Этаж 2, зл.203</p> | <p>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.</p> | <p>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</p> |
| <p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , ул. Алеутская, д. 656, Этаж 3, зл.303</p> | <p>Читальный зал редких изданий: Персональные системы для читальных залов терминала - 6шт. Проектор Экран</p> | <p>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</p> |
| <p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , ул. Алеутская, д. 656, Этаж 3, зл.411</p> | <p>Зал доступа к электронным ресурсам: Персональные системы для читальных залов терминала – 15 шт.</p> | <p>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | данных и др.); – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; |
|--|--|---|

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.

X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Geotechnical Engineering»:

| Баллы (рейтинго вой оценки) | Оценка экзамена (стандартная) | Требования к сформированным компетенциям |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--|
| 100-86 | «зачтено»/ «отлично» | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| 85-76 | «зачтено»/ «хорошо» | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. |
| 75-61 | «зачтено»/ «удовлетвори тельно» | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. |

| | | |
|-------|--|---|
| 60-50 | «не зачтено»/ «неудовлетворительно» | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |
|-------|--|---|

Критерии оценивания отчета по практическим занятиям студента по дисциплине «Geotechnical Engineering»:

| Баллы (рейтинговая оценка) | Оценка экзамена (стандартная) | Требования к сформированным компетенциям |
|-----------------------------------|--|--|
| 100-86 | «зачтено»/ «отлично» | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| 85-76 | «зачтено»/ «хорошо» | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. |
| 75-61 | «зачтено»/ «удовлетворительно» | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. |
| 60-50 | «не зачтено»/ «неудовлетворительно» | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

Критерии оценки (устный ответ) при собеседовании

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

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:

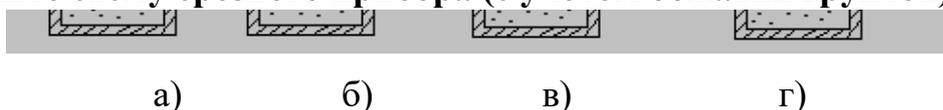
Если после уплотнения образца грунта внешним давлением произвести его разгрузку, то его деформации восстановятся тем а. полностью (б.полнее), чем выше его упругие свойства.

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);



11. Какой вид имеет закон Кулона для связного грунта?



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) $\tau = \sigma \tan \varphi + c$
- б) в) г) $\sigma_z = \frac{3P}{\pi} \cdot \frac{2}{r^5}$

$$\sigma = \varepsilon \cdot E \qquad \tau = \sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

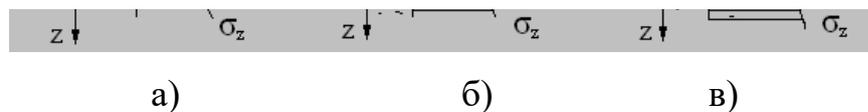
14. Каково минимальное число опытов для определения коэффициент сцепления и угол внутреннего трения:

- 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:



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?