

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 26.07.2024 14:00:11
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.О.21

Основы геотехники

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Строительного производства, водных путей и гидротехнических сооружений		
Образовательная программа	08.03.01 Направление подготовки "Строительство" Профиль "Гидротехническое строительство"		
	год начала подготовки 2024		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: экзамены 4	
в том числе:			
аудиторные занятия	36		
самостоятельная работа	68		
часов на контроль	36		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	19 2/6			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Иная контактная работа	4	4	4	4
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	68	68	68	68
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Рабочая программа дисциплины

Основы геотехники

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

08.03.01 Направление подготовки "Строительство"
Профиль "Гидротехническое строительство"

год начала подготовки 2024

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Приданова О.В.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Бик Юрий Игоревич

**Строительного производства, водных путей и
гидротехнических сооружений**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Дисциплина «Основы геотехники» является одной из базовых дисциплин и играет важную роль в подготовке бакалавров по направлению «Строительство».
1.2	Основной целью дисциплины «Основы геотехники» является обучение общему подходу к моделированию механических процессов, происходящих в грунтах основания, и методам определения их напряженно-деформированного состояния (НДС) при различных силовых воздействиях.
1.3	Главной задачей дисциплины «Основы геотехники» является выработка и закрепление навыков и умений по проведению анализа НДС грунтов оснований.
1.4	Дисциплина «Основы геотехники» базируется, в частности, на дисциплине «Геология».

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Строительные материалы	
2.1.2	Математика	
2.1.3	Основы строительных конструкций	
2.1.4	Физика	
2.1.5	Химия	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

ОПК-1.3: Анализирует результаты решения профессиональных задач на основе использования теоретических и практических основ технических наук, а также математического аппарата

ОПК-3: Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-3.1: Рассматривает условия работы строительных конструкций и учитывает требования нормативной базы строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства при оценке взаимного влияния объектов друг на друга

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основы гидрогеологии и основные методы проведения гидротехнических расчетов; основы грунтоведения, минералогический состав и физические свойства грунтов;
3.1.2	- основные теоретические модели грунтовых оснований
3.2	Уметь:
3.2.1	- выполнить гидротехнические расчеты по водновлажностному режиму работы оснований;
3.2.2	- применять элементы теории линейно-деформируемого полупространства; определять интенсивность бокового давления грунта
3.3	Владеть:
3.3.1	- методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам;
3.3.2	- навыками пользования научно-технической информацией при проектировании строительных конструкций

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Общие сведения о геотехнике				

Лек	Общие сведения о геотехнике /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0
Лаб	Определение естественной влажности грунта методом высушивания до постоянной массы. Определение плотности грунта методом режущего кольца. Определение границы текучести и границы раскатывания глинистого грунта. Определение зернового (гранулометрического) состава песчаного грунта ситовым методом. Определение зернового (гранулометрического) состава глинистого грунта экспресс-методом. Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта. Расчетные физические характеристики и классификация грунтов. /Лаб/	4	12	Л3.2 Л3.1	0
Ср	Общие сведения о геотехнике /Ср/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0
Раздел	Раздел 2. Определение механических характеристик грунтов в приборах трехосного сжатия				
Лек	Определение механических характеристик грунтов в приборах трехосного сжатия /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0
Лаб	Определение деформационных характеристик грунта методом компрессионных испытаний. Определение характеристик прочности грунтов (метод одноплоскостного среза). /Лаб/	4	4	Л3.2 Л3.1	0
Ср	Определение механических характеристик грунтов в приборах трехосного сжатия /Ср/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0
Раздел	Раздел 3. Особенности структурно-неустойчивых оснований				
Лек	Особенности структурно-неустойчивых оснований /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0
Ср	Особенности структурно-неустойчивых оснований /Ср/	4	8	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0
Раздел	Раздел 4. Определение напряжений в массиве грунта				
Лек	Определение напряжений в массиве грунта /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0
Ср	Определение напряжений в массиве грунта /Ср/	4	8	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0
Раздел	Раздел 5. Распределение напряжений по подошве фундамента. Предельное напряжённое состояние оснований				
Лек	Распределение напряжений по подошве фундамента. Предельное напряжённое состояние оснований /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0
Ср	Распределение напряжений по подошве фундамента. Предельное напряжённое состояние оснований /Ср/	4	8	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0
Раздел	Раздел 6. Устойчивость откосов				
Лек	Устойчивость откосов /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0
Лаб	Определение угла естественного откоса песчаного грунта. /Лаб/	4	2	Л3.2 Л3.1	0
Ср	Устойчивость откосов /Ср/	4	6	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0
Раздел	Раздел 7. Давление грунта на подпорные стенки				
Лек	Давление грунта на подпорные стенки /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0

Ср	Давление грунта на подпорные стенки /Ср/	4	6	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0
Раздел	Раздел 8. Деформация оснований и расчёт осадок фундаментов				
Лек	Деформация оснований и расчёт осадок фундаментов /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0
Ср	Деформация оснований и расчёт осадок фундаментов /Ср/	4	6	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0
Раздел	Раздел 9. Определение осадки фундамента по методу эквивалентного слоя				
Лек	Определение осадки фундамента по методу эквивалентного слоя /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0
Ср	Определение осадки фундамента по методу эквивалентного слоя /Ср/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0
Раздел	Раздел 10. Расчёт осадки фундаментов с учётом нелинейной работы оснований				
Лек	Расчёт осадки фундаментов с учётом нелинейной работы оснований /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0
Ср	Расчёт осадки фундаментов с учётом нелинейной работы оснований /Ср/	4	6	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0
Раздел	Раздел 11. Причины развития неравномерных осадок в сооружении				
Лек	Причины развития неравномерных осадок в сооружении /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0
Ср	Причины развития неравномерных осадок в сооружении /Ср/	4	6	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0
Раздел	Раздел 12. Совместная работа основания и сооружения				
Лек	Совместная работа основания и сооружения /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0
Ср	Совместная работа основания и сооружения /Ср/	4	6	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0
ИКР	Текущий контроль /ИКР/	4	4	Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Содержание дисциплины.

Тема 1 Общие сведения о геотехнике.

Краткая историческая справка. Характеристики физических свойств грунтов. Механические свойства грунтов.

Компрессионные свойства грунтов (сжимаемость). Испытания грунтов пробными статическими нагрузками и определение модуля деформации. Сопротивление грунтов сдвигу

Тема 2 Определение механических характеристик грунтов в приборах трехосного сжатия.

Соотношения между минимальным и максимальным значениями главных напряжений. Полевые методы определения сопротивления грунта сдвигу. Водопроницаемость грунтов. Эффективные и нейтральные давления в грунтовой массе

Тема 3 Особенности структурно-неустойчивых оснований.

Особенности просадочных, макропористых грунтов. Свойства мёрзлых грунтов. Миграция, пучение. Компрессионная осадка талого грунта

Тема 4 Определение напряжений в массиве грунта.

Доказательство применимости теории упругости к грунтам (постулаты теории упругости). Определение напряжений в массиве грунта от сосредоточенной силы (задача Буссинеску), от действия нескольких сосредоточенных сил (принцип Сен-Венана), при действии любой распределённой нагрузки (метод элементарного суммирования), под центром прямоугольной площадки загрузки при равномерной нагрузке, по методу угловых точек (в любой точке под нагрузкой и на любой глубине), в массиве грунта при плоской задаче (задача Фламана). Построение эпюр напряжений.

Тема 5 Распределение напряжений по подошве фундамента. Предельное напряжённое состояние оснований.

Контактная задача. Решения Буссинеску для круглого жёсткого штампа. Напряжения от собственного веса грунта. Фазы

напряжённого состояния грунта. Развитие зон пластических деформаций и перераспределение давления по подошве фундамента. Поверхности скольжения. Предельное равновесие в точке и положение поверхностей скольжения. Расчётное сопротивление грунта. Предельная нагрузка на грунт основания

Тема 6 Устойчивость откосов.

Причины, приводящие к нарушению устойчивости массивов грунта в откосах. Виды оползней. Устойчивость откоса грунта, обладающего трением. Влияние гидродинамического давления на устойчивость песчаного откоса. Устойчивость откоса грунта, обладающего только сцеплением. Устойчивость откоса грунта, обладающего трением и сцеплением.

Прислонённый откос. Меры по увеличению устойчивости откосов

Тема 7 Давление грунта на подпорные стенки.

Понятие об активном давлении и пассивном отпоре грунта. Поверхности скольжения. Давление сыпучего грунта на вертикальную подпорную стенку при отсутствии трения на задней грани. Давление сыпучего грунта на вертикальную подпорную стенку при отсутствии трения по задней грани, с учётом влияния сплошной равномерно распределённой нагрузки. Учёт сцепления для глинистого грунта. Определение давления грунта на подпорную стенку графоаналитическим методом Ш. Кулона. Давление грунта на трубы и тоннели.

Тема 8 Деформация оснований и расчёт осадок фундаментов.

Деформации грунтов. Виды и причины деформаций. Влияние различных факторов на величину и характер деформаций.

Осадка слоя грунта при сплошной нагрузке. Определение модуля общей деформаций грунта (в условиях компрессии).

Определение осадки фундаментов методом послойного суммирования

Тема 9 Определение осадки фундамента по методу эквивалентного слоя.

Учёт слоистого напластования грунтов (многослойности основания). Определение осадок фундаментов по методу эквивалентного слоя при слоистом напластовании грунтов. Определение осадок методом угловых точек (с использованием эквивалентного слоя). Средний коэффициент фильтрации.

Тема 10 Расчёт осадки фундаментов с учётом нелинейной работы оснований.

Нелинейность деформирования оснований при работе ленточных и столбчатых фундаментов. Определение коэффициента нелинейности упругопластического деформированного основания. Использование предлагаемого расчётного метода к технологии усиления фундаментов при их реконструкции

Тема 11 Причины развития неравномерных осадок в сооружении.

Причины развития неравномерных осадок уплотнения. Причины развития неравномерных осадок выпирания. Причины развития неравномерных осадок разуплотнения. Причины развития неравномерных осадок расструктурирования

Тема 12 Совместная работа основания и сооружения.

Формы деформаций сооружений. Чувствительность конструкций к неравномерным осадкам. Меры по уменьшению чувствительности зданий к неравномерным осадкам. Комплексная взаимозависимость факторов для решения задачи по устройству фундаментов

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Защита лабораторных работ
Зачет

6.2. Темы письменных работ

6.3. Контрольные вопросы и задания

Типовые вопросы к защите лабораторной работы «Определение плотности методом режущего кольца»

1. Что представляет собой режущее кольцо?
2. Какой вид проб отбирают с помощью режущего кольца?
3. Опишите процедуру отбора пробы пластичного глинистого грунта.
4. Опишите процедуру отбора пробы песчаного грунта.
5. Сформулируйте требования к точности определения естественной плотности.

Типовые вопросы к защите лабораторной работы «Определение влажности грунта весовым методом»

1. Дайте определение термина «влажность».
2. Дайте определение терминов «граница текучести» и «граница пластичности».
3. Опишите процедуру определения влажности грунта.
4. Сформулируйте критерий для определения границы текучести.
5. Сформулируйте критерий для определения границы пластичности.

Типовые вопросы к защите лабораторной работы «Ситовый и полевой методы анализа гранулометрического состава песчаного и пылевато-глинистого грунтов»

1. Что такое «фракция грунта»?
2. Как определяется коэффициент неоднородности песчаного грунта?
3. Какими способами определяется гранулометрический состав пылевато-глинистого грунта в рамках полевого метода?
4. В чем заключается сущность метода отмучивания?
5. Почему содержание глинистых частиц определяется по набуханию исходной воздушно-сухой пробы?

Типовые вопросы к защите лабораторной работы «Определение деформационных характеристик пылевато-глинистого грунта методом компрессионных испытаний»

1. Почему испытания называются компрессионными?
2. Критерий стабилизации осадок в процессе испытаний.
3. Что представляет собой компрессионная кривая?
4. Назовите деформационные характеристики.
5. Для какой теоретической модели грунта справедливы полученные деформационные характеристики?

Типовые вопросы к защите лабораторной работы «Определение прочностных характеристик пылевато-глинистого грунта методом сдвига по фиксированной поверхности. Определение угла внутреннего трения песчаного грунта по углу естественного откоса»

1. Сформулируйте условие прочности грунтов Кулона?
2. Критерии достижения предельного состояния в приборе одноплоскостного среза.
3. В какой последовательности определяются характеристики прочности пылевато-глинистого грунта?
4. Опишите процедуру определения угла внутреннего трения песчаного грунта по углу естественного откоса.
5. Для какой теоретической модели грунта справедливы полученные характеристики прочности?

Типовые вопросы к защите лабораторной работы «Определение механических характеристик глинистого грунта методом трехосного сжатия»

1. Какие механические характеристики грунта можно определить методом трехосного сжатия?
2. Опишите последовательность проведения испытаний для определения деформационных характеристик грунта.
3. Опишите последовательность проведения испытаний для определения прочностных характеристик грунта.

Типовые вопросы к защите лабораторной работы «Определение коэффициента фильтрации с применением полевого прибора ДорНИИ.»

1. Дайте определение термину «коэффициент фильтрации».
2. Сформулируйте закон фильтрации Дарси (ламинарный режим течения грунтовых вод).
3. Опишите последовательность проведения испытаний для определения коэффициента фильтрации.
4. Почему пылевато-глинистые грунты характеризуются значительно меньшим коэффициентом фильтрации по сравнению с песчаными и крупнообломочными.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Методика оценки защиты лабораторных работ

Защита лабораторных работ учащимся проходит следующим образом:

- по каждой лабораторной работе задается по 4 вопроса в соответствии с п.5.3.1;
- при ответе на 2 вопроса из 4 считается, что учащийся освоил дисциплину и соответствующие компетенции и получает отметку «зачтено»;
- при ответе менее чем на 2 вопроса считается, что учащийся не освоил дисциплину и соответствующие компетенции и получает отметку «не зачтено» и для продолжения обучения должен заново пройти процедуру защиты лабораторных работ.

Методика оценки «зачета с оценкой» по дисциплине.

Зачет с оценкой по дисциплине ставится по частным оценкам при условии посещения лекционных занятий, за выполнения контрольных и защиты лабораторных работ:

«отлично», если в частных оценках не более одной оценки «хорошо», а остальные «отлично»;

«хорошо», если одна оценка «удовлетворительно», а остальные не ниже «хорошо»;

«удовлетворительно», если в частных оценках не более одной оценки «неудовлетворительно»;

«неудовлетворительно», если две и более частных оценок «неудовлетворительно».

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бартоломей	Механика грунтов: Учеб.для студентов,обучающихся по направлению 653500"Стр-во"	Москва: АСВ, 2003
Л1.2	Далматов Б.И.	Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии): учебник	Москва: Лань, 2017

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Соболевский Юрий Александрович	Механика грунтов: учеб. пособие	Минск: Вышэйшая школа, 1986
Л2.2	Цытович Н. А.	Механика грунтов	Москва, 1983
Л2.3	Маслов Николай Николаевич	Основы инженерной геологии и механики грунтов: учебник	Москва: Высшая школа, 1982

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Приданова Оксана Викторовна, Кофеева Вера Николаевна	Основы геотехники: методические указания по выполнению лабораторных работ	Новосибирск: СГУВТ, 2022
ЛЗ.2	Полунин Михаил Андреевич, Приданова Оксана Викторовна	Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплинам: "Геология" и "Механика грунтов": [для студ. очного отделения СГУВТ]	Новосибирск: СГУВТ, 2015

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Лаборатория Механики грунтов, оснований и фундаментов - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторное оборудование: комплект сит КП-131, 2 шт.; полевая лаборатория Литвинова ПЛЛ-9; прибор фильтрационный ПКФ, 2 шт; весы лабораторные тензометрические ВЛТЭ-150; Коллекция минералов и горных пород
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест. ПК – 10 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.