

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Инженерно-строительное отделение



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Механика грунтов Б1.О.14

Специальность: 08.05.01 - Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений

Квалификация выпускника: инженер-строитель

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Мурузина Е.В.

Рецензент(ы): Сибгатуллин Э.С.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Галеев Р. Р.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Инженерно - строительное отделение)
(Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Мурузина Е.В. (Кафедра промышленного, гражданского строительства и строительных материалов, Инженерно-строительное отделение), EVMuruzina@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-5	Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

Условия работы грунтов в толще оснований, особенности и условия применения существующих расчетных моделей и решения для определения деформируемости и прочности оснований, выбор метода расчета, наиболее полно описывающего местные условия.

Должен уметь:

Определять характеристики физико-механических свойств грунтов, оценивать напряженно-деформированное состояние оснований и его изменение во времени, рассчитывать устойчивость грунтовых массивов и расположенных на них сооружений.

Приобретать навыки, позволяющие им самостоятельно выбирать методы экспериментальной оценки механических свойств грунтов, способов количественного прогнозирования напряженно-деформированного состояния и устойчивости оснований.

Должен владеть:

Навыками обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме, методами испытаний физико- механических свойств грунтов.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Проводить выбор наиболее экономически и технически обоснованного типа оснований и конструкций фундаментов, и их расчет.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.О.14 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений (Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений)" и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 64 часа(ов), в том числе лекции - 32 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 32 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 44 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Состав курса связь с другими дисциплинами.	4	2	0	2	5
2.	Тема 2. Состав, строение и состояния грунтов.	4	4	0	4	5
3.	Тема 3. Экспериментально-теоретические предпосылки механики грунтов.	4	4	0	4	5
4.	Тема 4. Механические свойства грунтов	4	6	0	6	5
5.	Тема 5. Определение напряжений в грунтовой толще.	4	4	0	4	6
6.	Тема 6. Деформации грунтов и прогноз осадок фундаментов.	4	4	0	4	6
4.2	Тема 7. Теория предельного напряженного состояния и ее приложения к задачам механики грунтов.			0	8	12
	Основное понятие, определения, терминология: основания, фундаменты, глубина заложения. Цель и задачи курса. Связь с другими дисциплинами. Исторический обзор становления и развития наук фундаментостроения. Состояние фундаментостроения на современном этапе. Новые перспективные направления в фундаментостроении.		32		32	44

Тема 2. Состав, строение и состояния грунтов.

Классификация грунтов по генезису. Составные элементы грунтов и их свойства. Влияние состава грунта на его физико - механические свойства. Структурные связи между минеральными частицами. Структура и текстура грунтов. Основные и дополнительные физические характеристики грунтов. Классификация грунтов.

Тема 3. Экспериментально- теоретические предпосылки механики грунтов.

Применение модели сплошной среды для описания поведения грунтов под нагрузкой. Методы решения задач механики грунтов. Особенности деформирования грунтов: Линейные и нелинейные деформации, упругие и пластические деформации, объемные и сдвиговые деформации. Фильтрационная консолидация грунта. Основные расчетные модели грунтов.

Тема 4. Механические свойства грунтов

Основные закономерности механики грунтов. Сжимаемость грунтов, закон уплотнения, коэффициент сжимаемости. Определение модуля деформации по результатам компрессионных испытаний и статической нагрузкой в полевых условиях. Водопроницаемость грунтов, закон ламинарной фильтрации, коэффициент фильтрации. Контактное сопротивление грунтов сдвигу.

Тема 5. Определение напряжений в грунтовой толще.

Фазы напряженного состояния грунтов. Распределение напряжений от сосредоточенной силы, приложенной к поверхности линейно - деформируемого полупространства. Распределение напряжений от действия местной равномерно - распределенной нагрузки. Метод угловых точек. Напряжения в грунте от собственного веса.

Тема 6. Деформации грунтов и прогноз осадок фундаментов.

Виды деформаций грунтов. Методы определения конечных осадок слоя грунта при сплошной нагрузке. Расчет осадки методом послойного суммирования. Расчет осадки методом эквивалентного слоя грунта. Расчет осадки методом линейно - деформируемого слоя. Затухание осадок во времени по теории фильтрационной консолидации.

Тема 7. Теория предельного напряженного состояния и ее приложения к задачам механики грунтов.

Определение начальной критической нагрузки и расчетного сопротивления грунтов основания. Предельное давление на грунт основания. Постановка задач расчета несущей способности и устойчивости оснований в теории предельного напряженного состояния. Предельное давление на грунт основания. Оценка устойчивости откосов. Определение давления грунтов на ограждающие конструкции.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 4			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ОПК-5	2. Состав, строение и состояния грунтов.
2	Лабораторные работы	ОПК-5	2. Состав, строение и состояния грунтов.
3	Лабораторные работы	ОПК-5	3. Экспериментально- теоретические предпосылки механики грунтов.
4	Лабораторные работы	ОПК-5	4. Механические свойства грунтов
5	Лабораторные работы	ОПК-5	5. Определение напряжений в грунтовой толще.
6	Лабораторные работы	ОПК-5	6. Деформации грунтов и прогноз осадок фундаментов.
7	Лабораторные работы	ОПК-5	7. Теория предельного напряженного состояния и ее приложения к задачам механики грунтов.
	Экзамен	ОПК-5	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 4					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
					2
					3
					4
					5
					6
					7
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 4

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Тема 2

- Каковы содержание и задачи курса?
- Назовите крупных специалистов в области механики грунтов и фундаментостроения в России и за рубежом.

2. Лабораторные работы

Тема 2

- Как определяют наименование грунта по гранулометрическому составу?

2. Как определяются влажность грунта
3. Как определяются основные и дополнительные физические характеристики грунтов? Где они используются?
4. По каким признакам классифицируются песчаные и глинистые грунты.
5. Назовите основные компоненты грунта.

3. Лабораторные работы

Тема 3

1. Как определяются характерных влажностей глинистого грунта.
2. Как подразделяются глинистые грунты на виды в зависимости от числа пластичности и как они различаются по показателю консистенции?
3. Назовите главнейшие виды и свойства воды в грунте.
4. Какие глинистые грунты при замачивании относятся к набухающим, а какие к посадочным?
5. Какие грунты относятся к заторфованным?

4. Лабораторные работы

Тема 4

1. Сформулируйте основные закономерности механики грунтов.
2. Назовите важнейшие практические приложения основных закономерностей в механике грунтов.
3. Что выражает коэффициент бокового давления грунта?
4. Напишите аналитическое выражение компрессионной зависимости грунта.
5. Что такое упругая и остаточная деформация грунта?
6. Изобразите графики зависимости осадки грунта от давления и осадки во времени для испытания грунта пробной нагрузкой?
7. Из чего складывается сопротивление грунтов сдвигу?
8. Что такое сцепление и какова его природа?
9. Покажите методы определения угла внутреннего трения и силы сцепления в песчаных и глинистых грунтах?
10. Как влияет водопроницаемость грунта на скорость сжатия?
11. Что такое начальный градиент в глинистых грунтах и чем он обусловлен?
12. Что такое гидродинамическое давление в грунтах?
13. Как определяется модуль общей деформации грунта по компрессионной кривой и результатам испытания грунта пробной статической нагрузкой в полевых условиях?
14. Для каких грунтов при протекании их деформаций во времени ползучесть является определяющим фактором?
15. В какое уравнение входят параметры ползучести?
16. Что называется эффективным и нейтральным давлениями в водонасыщенных грунтах? В чем заключается их сущность?

5. Лабораторные работы

Тема 5

1. Каковы основные предпосылки к определению напряжений в грунтах?
2. Изобразите схему эпюры нормальных напряжений от собственного веса грунта (природных давлений).
3. Напишите формулы для определения вертикальных сжимающих напряжений при действии сосредоточенной нагрузки.
4. Начертите линии одинаковых напряжений (изобары) в грунте при действии сосредоточенной силы.
5. Изобразите расчетную схему распределения напряжений в грунте ниже подошвы фундамента.
6. Как определяют напряжения по методу угловых точек?
7. Как определяют напряжения с учетом влияния смежных сооружений?
8. Как определяют напряжение в грунте при расчете осадок по методу послойного суммирования? Какова точность этого метода?
9. Какое влияние оказывают форма и размеры фундамента на характер эпюры напряжений?
10. Сопоставьте теоретические схемы распределения напряжений с опытными данными жесткого фундамента.
11. Назовите работы советских исследователей в области расчета балок и плит на упругом основании.

6. Лабораторные работы

Тема 6

1. Перечислите виды деформации грунтов и причины, их обуславливающие.
2. Как производится расчет осадки слоя грунта при сплошной нагрузке?
3. Назовите исходные данные для определения осадки сооружения.
4. Какие факторы влияют на величину мощности сжимаемой (активной) толщи грунтов?
5. Как определить осадку фундамента по методу послойного элементарного суммирования?
6. Как зависит осадка от формы и размеров подошвы фундамента?
7. Как определить осадку фундамента с использованием расчетной схемы основания в виде линейно-деформируемого (упругого) слоя конечной толщины?
6. Что называется эквивалентным слоем грунта и как определяется мощность эквивалентного слоя?
9. Как определить осадку фундамента по методу эквивалентного слоя грунта?

10. Напишите формулы для среднего коэффициента сжимаемости, фильтрации и пористости слоистой толщи грунтов (по методу эквивалентного слоя).
11. Как производится расчет оснований по деформациям (по СНиП 2.02.01-83)?
12. Как определяется период стабилизации осадках фундамента?
13. Что такое предельно допустимые осадки, разности осадок, крены, относительные прогибы фундаментов сооружений?

7. Лабораторные работы

Тема 7

1. Что называется предельным равновесием грунта в точке?
2. Назовите стадии напряженного состояния грунтов при действии постепенно возрастающей местной нагрузки.
3. Каково условие предельного равновесия для сыпучих и связных грунтов?
4. Напишите формулу для определения краевой критической нагрузки и проанализируйте.
5. Как влияют фильтрационные силы на устойчивость откоса?
6. Назовите основные предпосылки к методам определения давления грунта на подпорные стенки и проанализируйте их.
7. Что такое активное и пассивное давление грунта и как они определяются?
8. Изложите аналитический способ определения давления сыпучего грунта на вертикальную подпорную стенку по теории Кулона
9. Как влияет наклон подпорных стенок на величину давления?
10. Начертите эпюры распределения давлений по задней грани стенки при слоистом напластовании грунтов и наличии на поверхности грунта равномерно распределенной нагрузки.
11. Как учитывается влияние сцепления грунта при расчете подпорных стенок?
12. Как производится проверка устойчивости основания фундамента?
13. Сущность метода расчетов устойчивости откосов методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

Каковы содержание и задачи курса?

Назовите крупных специалистов в области механики грунтов и фундаментостроения в России и за рубежом.

Как определяют наименование грунта по гранулометрическому составу?

Как определяются влажность грунта

Как определяются основные и дополнительные физические характеристики грунтов? Где они используются?

По каким признакам классифицируются песчаные и глинистые грунты.

Назовите основные компоненты грунта.

Как определяются характерных влажностей глинистого грунта.

Как подразделяются глинистые грунты на виды в зависимости от числа пластичности и как они различаются по показателю консистенции?

Назовите главнейшие виды и свойства воды в грунте.

Какие глинистые грунты при замачивании относятся к набухающим, а какие к посадочным?

Какие грунты относятся к заторфованным?

Сформулируйте основные закономерности механики грунтов.

Назовите важнейшие практические приложения основных закономерностей в механике грунтов.

Что выражает коэффициент бокового давления грунта?

Напишите аналитическое выражение компрессионной зависимости грунта.

Что такое упругая и остаточная деформация грунта?

Изобразите графики зависимости осадки грунта от давления и осадки во времени для испытания грунта пробной нагрузкой?

Из чего складывается сопротивление грунтов сдвигу?

Что такое сцепление и какова его природа?

Покажите методы определения угла внутреннего трения и силы сцепления в песчаных и глинистых грунтах?

Как влияет водопроницаемость грунта на скорость сжатия?

Что такое начальный градиент в глинистых грунтах и чем он обусловлен?

Что такое гидродинамическое давление в грунтах?

Как определяется модуль общей деформации грунта по компрессионной кривой и результатам испытания грунта пробной статической нагрузкой в полевых условиях?

Для каких грунтов при протекании их деформаций во времени ползучесть является определяющим фактором?

В какое уравнение входят параметры ползучести?

Что называется эффективным и нейтральным давлениями в водонасыщенных грунтах? В чем заключается их сущность?

Каковы основные предпосылки к определению напряжений в грунтах?

Изобразите схему эпюры нормальных напряжений от собственного веса грунта (природных давлений).

Напишите формулы для определения вертикальных сжимающих напряжений при действии сосредоточенной нагрузки.

Начертите линии одинаковых напряжений (изобары) в грунте при действии сосредоточенной силы. Изобразите расчетную схему распределения напряжений в грунте ниже подошвы фундамента. Как определяют напряжения по методу угловых точек? Как определяют напряжения с учетом влияния смежных сооружений? Как определяют напряжение в грунте при расчете осадок по методу послойного суммирования? Какова точность этого метода? Какое влияние оказывают форма и размеры фундамента на характер эпюры напряжений? Сопоставьте теоретические схемы распределения напряжений с опытными данными жесткого фундамента. Назовите работы советских исследователей в области расчета балок и плит на упругом основании. Перечислите виды деформации грунтов и причины, их обуславливающие. Как производится расчет осадки слоя грунта при сплошной нагрузке? Назовите исходные данные для определения осадки сооружения. Какие факторы влияют на величину мощности сжимаемой (активной) толщи грунтов? Как определить осадку фундамента по методу послойного элементарного суммирования? Как зависит осадка от формы и размеров подошвы фундамента? Как определить осадку фундамента с использованием расчетной схемы основания в виде линейно-деформируемого (упругого) слоя конечной толщины? Что называется эквивалентным слоем грунта и как определяется мощность эквивалентного слоя? Как определить осадку фундамента по методу эквивалентного слоя грунта? Напишите формулы для среднего коэффициента сжимаемости, фильтрации и пористости слоистой толщи грунтов (по методу эквивалентного слоя). Как производится расчет оснований по деформациям (по СНиП 2.02.01-83)? Как определяется период стабилизации осадках фундамента? Что такое предельно допустимые осадки, разности осадок, крены, относительные прогибы фундаментов сооружений? Что называется предельным равновесием грунта в точке? Назовите стадии напряженного состояния грунтов при действии постепенно возрастающей местной нагрузки. Каково условие предельного равновесия для сыпучих и связных грунтов? Напишите формулу для определения краевой критической нагрузки и проанализируйте. Как влияют фильтрационные силы на устойчивость откоса? Назовите основные предпосылки к методам определения давления грунта на подпорные стенки и проанализируйте их. Что такое активное и пассивное давление грунта и как они определяются? Изложите аналитический способ определения давления сыпучего грунта на вертикальную подпорную стенку по теории Кулона. Как влияет наклон подпорных стенок на величину давления? Начертите эпюры распределения давлений по задней грани стенки при слоистом напластовании грунтов и наличии на поверхности грунта равномерно распределенной нагрузки. Как учитывается влияние сцепления грунта при расчете подпорных стенок? Как производится проверка устойчивости основания фундамента? Сущность метода расчетов устойчивости откосов методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 4			
Текущий контроль			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	7
		2	7
		3	7
		4	7
		5	7
		6	7
		7	8
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

- Добров Э. М. Механика грунтов [Текст] : учебник для вузов / Э.М. Добров . Москва : Академия, 2008 . 272 с. : ил. (Высшее профессиональное образование) . Гриф УМО . В пер . Библиогр.: с. 264 . ISBN 978-5-7695-3949-7 : 452-10. (25 экз.)
- Абуханов А. З. Механика грунтов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. З. Абуханов. - 2-е изд., испр. и доп.- М: ООО 'Научно-издательский центр ИНФРА-М', 2018. - 336 с. - ISBN 978-5-16-011616-7. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=938941>
- Далматов Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты [Электронный ресурс]: учебник / Б. И. Далматов. - С.-Петербург: Лань, 2017. - 414с.: ил. ; - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 406-408. - Предм. указ.: с. 409-412. - ISBN 978-5-8114-1307-2. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90861>
- Дорожное грунтоведение и механика земляного полотна : учеб. пособие / Ю.Г. Бабаскин. ? Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2019. ? 462 с., [4 л.] ил. : ил. ? (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1007981>

7.2. Дополнительная литература:

- Механика грунтов, основания и фундаменты [Текст]: учебное пособие для вузов / [С. Б. Ухов и др.]; под ред. С. Б. Ухова. - 3-е изд., испр. - М: Высшая школа, 2004. - 566 с.: ил., табл. - Библиогр.: с. 562-563. - Доп. Международной Ассоциацией строит. вузов. - В пер. - ISBN 5-06-003868-8. (45 экз.)
- Далматов Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты [Текст]: учебник для вузов / Б. И. Далматов. - Москва : Стройиздат, 1981. - 319 с.: ил. - Предм.указ.: с. 313-315. - Библиогр.: с. 311-312. - Гриф МО. - В пер. (59 экз.)
- Цытович Н. А. Механика грунтов [Текст] : краткий курс : учебник для вузов / Н. А. Цытович .? 4-е изд., перераб. и доп. ? Москва : Высшая школа , 1983 .? 288 с. : ил. ? Гриф МО .? В пер .? Библиогр.: с. 280 .? 0-95. (128 экз.)
- Берлинов, М.В. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебник / М.В. Берлинов. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2017. ? 320 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91310>
- Исследование физико-механических свойств грунтов / Метод.указания к лабор. работам по Механике грунтов, КамПИ, 2003. С.50 (кафедра ПГС и СМ 30 шт.)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Личный кабинет - kpfu.ru
 Открытая база ГОСТов - <http://standartgost.ru/>
 ЭБС ZNANIUM.COM - <http://znanium.com/catalog/product/537674>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	На лекциях рассматривается теоретический материал по дисциплине "Механика грунтов", который в дальнейшем закрепляется на лабораторных работах и самостоятельной работе студентов. Лекционный материал разбит на темы. На лекциях рассматриваются свойства грунтов, деформация грунтов, прогноз осадок фундамента.
лабораторные работы	Работа на лабораторных занятиях предполагает активное участие студентов в экспериментальных исследованиях. Для подготовки к занятиям по каждой теме разработаны методические указания, которые выдаются каждому студенту на руки перед каждой лабораторной работой. После выполнения лабораторных работ студенты защищают выполненные работы.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа может быть общей и индивидуальной и общей. При самостоятельной работе студенты руководствуются лекциями, оформленными лабораторными работами, базами ГОСТов, научной литературой. В течении семестра предусмотрены консультации по дисциплине, где студенты могут задать вопросы и обсудить пройденный материал.
экзамен	При подготовке к экзамену студентам необходимо опираться на лекционный материал, лабораторные работы, базу ГОСТов, научную литературу. Экзамен проводится в письменной форме в виде тестирования. Перед экзаменом назначается день для консультации, где каждый студент может задать вопрос по пройденному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Механика грунтов" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Механика грунтов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности: 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений" и специализации Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений .