

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**

Заместитель директора  
по образовательной деятельности  
НЧИ КФУ

\_\_\_\_\_ Н.Д. Ахметов  
"\_\_\_" 20\_\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Механика грунтов

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: 2018

## **Содержание**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
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 (модуля)
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 литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
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 (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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 ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ПК-2	владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированного проектирования и графические пакеты программ; условия работы грунтов в основании; существующие расчетные модели для определения деформируемости и прочности грунтового основания; Знать методы по самоорганизации и самообразованию.

Должен уметь:

Уметь использовать лицензионные универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированного проектирования и графические пакеты программ; Определять характеристики физико-механических свойств грунтов, рассчитывать напряженно-деформированное состояние оснований и его изменение во времени; строить эпюры напряжений оснований; Уметь подбирать методы самоорганизации и самообразованию

Должен владеть:

Владеть способностью к самоорганизации и самообразованию; Владеть методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием; Методами расчета напряженно-деформированного состояния и прогнозирования устойчивости оснований.

Должен демонстрировать способность и готовность:

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

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.18 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений (Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

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	
1.	Тема 1. Состав курса связь с другими дисциплинами.	4	4	0	3	6
2.	Тема 2. Состав, строение и состояния грунтов.	4	5	0	5	7
3.	Тема 3. Экспериментально-теоретические предпосылки механики грунтов.	4	4	0	4	6
4.	Тема 4. Механические свойства грунтов	4	6	0	6	6
5.	Тема 5. Определение напряжений в грунтовой толще.	4	4	0	5	7
6.	Тема 6. Деформации грунтов и прогноз осадок фундаментов.	4	5	0	4	6
7.	Тема 7. Теория предельного напряженного состояния и ее приложения к задачам механики грунтов.	4	4	0	5	6
	Итого		32	0	32	44

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)****Тема 1. Состав курса связь с другими дисциплинами.**

Основные понятия, определения, терминология: основания, фундаменты, глубина заложения. Цель и задачи курса. Связь с другими дисциплинами. Исторический обзор становления и развития наук фундаментостроения. Состояния фундаментостроения на современном этапе. Новые перспективные направления в фундаментостроении.

**Тема 2. Состав, строение и состояния грунтов.**

Что такое грунты, горные породы. 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 по различным признакам.

**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"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

### 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
<b>Семестр 4</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Лабораторные работы	ОК-7 , ПК-2	1. Состав курса связь с другими дисциплинами. 2. Состав, строение и состояния грунтов. 4. Механические свойства грунтов
2	Тестирование	ПК-2 , ОК-7	2. Состав, строение и состояния грунтов. 4. Механические свойства грунтов
3	Письменная работа	ОК-7	2. Состав, строение и состояния грунтов. 6. Деформации грунтов и прогноз осадок фундаментов.
	<b>Экзамен</b>	ОК-7, ПК-2	

#### 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.		
<b>Семестр 4</b>						
<b>Текущий контроль</b>						

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
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
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
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**

Темы 1, 2, 4

Лабораторная работа 1. Определение гранулометрического (зернового) состава грунта.

Лабораторная работа 2. Определение влажности, плотности грунта.

Лабораторная работа 3. Определение влажности по пределу текучести и пределу раскатки глинистого грунта.

Лабораторная работа 4. Определение производных физических характеристик грунта.

Лабораторная работа 5. Определение сжимающих нагрузок грунта в одометре.

Лабораторная работа 6 . Определение коэффициента фильтрации грунтов.

Лабораторная работа 7 . Определение сопротивления грунта сдвигу.

**2. Тестирование**

Темы 2, 4

1. Основание - это?

- а) железобетонная плита, на которой возводится здание (сооружение);
- б) уплотненное дно котлована;
- в) подземная часть здания;
- г) грунтовый массив, воспринимающий нагрузки от сооружения.

Правильно: г

2. Что называют фундаментом?

- а) часть здания, воспринимающая нагрузки и воздействия всего здания;
- б) подземная часть здания, расположенная глубже подвала;
- в) подземная часть здания (сооружения), передающая нагрузки от вышележащих конструкций здания на грунтовое основание;
- г) часть здания, расположенная ниже уровня планировки.

Правильно: в

3. Глубина заложения фундамента - это?

- а) высота фундамента;
- б) расстояние от поверхности планировки грунта до подошвы фундамента;
- в) глубина промерзания грунта;
- г) расстояние от обреза фундамента до подошвы фундамента.

Правильно: б

4. Подстилающий слой грунта расположен

- а) ниже несущего слоя;
- б) под подошвой фундамента;
- в) выше несущего слоя;
- г) ниже уровня грунтовых вод.

Правильно: а

5. Что подразумевается под нагрузкой на фундамент?

- а) вес грунта засыпки пазух котлована;
- б) вес вышележащих конструкций здания со снеговыми и ветровыми воздействиями;
- в) вес людей, мебели, оборудования внутри здания;
- г) вес конструкций здания.

Правильно: все

6. Что определяет прочность, устойчивость и нормальную эксплуатацию сооружения?

- а) качество строительных материалов фундаментов;
- б) уровень грунтовых вод;
- в) поведение грунтов под нагрузками;
- г) свойства грунтов основания.

Правильно: в-г

7. Грунты представляют собой

- а) систему твердых, жидкых и газообразных компонентов;
- б) каркас из твердых частиц, заполненный газообразной составляющей;
- в) конгломераты пластинчатых частиц;
- г) совокупность твердых частиц и жидкой составляющей.

Правильно: а

8. Могут ли твердые частицы грунта растворяться в воде?

- а) могут, но растворяются с разной скоростью;
- б) не могут, это же твердые частицы;
- в) зависит от температуры воды;
- г) могут.

Правильно: а

9. Растворимы ли глинистые минералы (частицы) в воде?

- а) да;
- б) частично;
- в) нет;
- г) зависит от объема грунта.

Правильно: в

10. Грунты состоят из совокупности частиц одного размера

- а) да;
- б) частично;
- в) зависит от типа грунта;
- г) нет.

Правильно: г

11. Выделяют следующие состояния воды в грунте:

- а) кристаллическая, связанная и свободная;
- б) кристаллизационная, связанная и свободная;
- в) канализационная, природная;
- г) природная, свободная.

Правильно: б

12. Газ в грунте может быть:

- а) защемленным и свободным;
- б) растворенным в поровой воде и свободным;
- в) свободным и растворенным в поровой воде;
- г) растворенным в поровой воде, свободным и защемленным.

Правильно: г

13. На свойства грунтов влияют:

- а) степень влажности;
- б) зерновой состав;
- в) минералогический состав грунта;
- г) форма частиц грунта.

Правильно: все

14. Глинистый грунт характеризуется:

- а) содержанием пылеватых глинистых частиц >3%;
- б) пластичностью;
- в) содержанием глинистых частиц >50%;
- г) текучестью.

Правильно: а, б

15. Песчаный грунт (песок) содержит:

- а) частицы размером до 2 мм более 50%;
- б) частицы размером 5 мм более 3%;
- в) частицы размером крупнее 2 мм более 3%;
- г) частицы размером 5 мм более 50%.

Правильно: а

16. Чем супесь отличается от суглинка:

- а) по показателю текучести;
- б) по коэффициенту увлажнения;
- в) по оптимальной влажности;
- г) по числу пластичности

Правильно: г

17. Что определяет прочностные и деформационные свойства грунтов:

- а) влажность грунта;
- б) структурные связи;
- в) гидрогеологические условия;
- г) климатический регион.

Правильно: б

18. Способны ли водно-коллоидные связи грунтов восстанавливаться после разрушения?

- а) нет, они же разрушились;

- б) сразу восстанавливаются;
- в) через некоторое время после разрушения;
- г) нет правильного ответа.

Правильно: в

19. Какие грунты способны воспринимать растягивающие напряжения?

- а) связные грунты;
- б) несвязные грунты;
- в) мерзлые грунты;
- г) лессы.

Правильно: а

20. Что можно разглядеть у грунта невооруженным взглядом?

- а) текстуру;
- б) состав;
- в) структуру;
- г) все вместе взятое.

Правильно: а

21. Какие характеристики грунта определяются только лабораторными испытаниями?

- а) плотность частиц грунта;
- б) плотность сухого грунта;
- в) естественная влажность;
- г) пористость грунта.

### **3. Письменная работа**

Темы 2, 6

1. Сжимаемость (деформируемость) грунтов. Компрессионные кривые.

2. Какие лабораторные испытания грунтов Вы знаете?

3. Что такое основание и каких видов оно бывает?

4. Составные элементы грунта и их свойства.

5. Расчетные модели грунтов.

6. С какими дисциплинами связана Механика грунтов. Какие ученые внесли наибольший вклад в развитие проектирования и фундаментостроения?

7. Фазы напряженного состояния грунта. Допущения при решении задач по определению напряжений в массиве грунта.

8. Что изучает предмет Механика грунтов?

9. Предельная критическая нагрузка на грунт основания. Постановка задач расчета несущей способности и устойчивости оснований.

10. Минералогический состав. Форма частиц. Гранулометрический (зерновой) состав грунта.

11. В каком случае используется модель дискретной среды (модель сплошной среды), каковы ее постулаты? Какие еще модели существуют?

12. Текстура грунта.

13. Линейные и нелинейные деформации; упругие и пластические деформации; объемные и сдвиговые деформации грунтов. Что такое дилатансия, контракция?

14. Классификация грунтов. Сыпучие и связные.

15. Грунты: набухающие, просадочные, пучинистые. Их сильные и слабые стороны.

16. Виды (типы) структурных связей частиц грунта.

17. Закон уплотнения. Коэффициент сжимаемости, модуль деформации, коэффициент поперечной деформации, коэффициентом бокового давления грунта.

18. Коэффициент фильтрации. Начальный градиент напора. Что такое просадочность и набухаемость грунтов?

19. Основные характеристики сжимаемости грунтов. Сущность метода одноосного сжатия.

20. Структура грунтов. Текстура глинистых грунтов.

### **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 заторзованным?

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 слагается 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
<b>Семестр 4</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
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	16
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	2	17
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	17
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 литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы.

Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

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

Личный кабинет - [kpfu.ru](http://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)**

<b>Вид работ</b>	<b>Методические рекомендации</b>
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.
письменная работа	Для подготовки к письменной работе студент может использовать методические указания, которые размещены на странице кафедры ПГСиСМ <a href="http://kpfu.ru/chelny/department/so/pgs">http://kpfu.ru/chelny/department/so/pgs</a> официального сайта КФУ. В течении семестра предусмотрены консультации по дисциплине, где студенты могут задать вопросы и обсудить пройденный материал.
тестирование	Осуществляется по теме/ или 2-3 темам. На каждый вопрос тестирования предлагается четыре варианта ответа. Правильным может быть как один вариант ответа, а также два, три и даже все четыре. На тестирование отводится определенное время (около 20 мин.), количество вопросов 10 (может быть и более). Каждый студент ответы заполняет на своем листе, затем сдает на проверку.
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)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

## **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".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.Б.18 Механика грунтов

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

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: 2018

**Основная литература:**

1. 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.)

2. 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>

3. 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>

4. Бабаскин Ю. Г. Дорожное грунтоведение и механика земляного полотна [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.Г. Бабаскин. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. - 462 с., [4 л.] ил. : ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006694-3. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1007981>

**Дополнительная литература:**

1. 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.)

2. 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.)

3. 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.)

4. 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>

5. Исследование физико-механических свойств грунтов / Метод.указания к лабор. работам по Механике грунтов, КамПИ, 2003. С.50 (кафедра ПГСиСМ 30 шт.)

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.Б.18 Механика грунтов

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

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: 2018

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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.