

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 02.06.2025 14:04:41

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96aebd9b4bda074afdda1b7057

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

Технический институт (филиал) в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.18.02 Механика грунтов

для программы бакалавриата

по направлению подготовки

08.03.01 «Строительство»

Направленность (профиль) программы: Промышленное и гражданское строительство

Форма обучения: очная

Автор: Косарев Л.В., к.т.н., доцент, и. о. зав. кафедрой строительного дела ТИ (ф) СВФУ, e-mail: lv.kosarev@s-vfu.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика СД _____ / <u>Косарев Л.В.</u> протокол № <u>10</u> от « <u>21</u> » <u>апреля</u> 2025 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой СД _____ / <u>Косарев Л.В.</u> протокол № <u>10</u> от « <u>21</u> » <u>апреля</u> 2025 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО _____ / <u>Бензиевская К.А.</u> « <u>22</u> » <u>апреля</u> 2025 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП Председатель УМС _____ / <u>Ядреева Л.Д.</u> протокол УМС № <u>9</u> от « <u>24</u> » <u>апреля</u> 2025 г.		Зав. библиотекой _____ / <u>Емельянова К.Н.</u> « <u>21</u> » <u>апреля</u> 2025 г.

Нерюнгри 2025



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 282e0b77c015f28824b75eb65e7822a198ac29e
Владелец Рукович Александр Владимирович
Действителен с 26.02.2024 по 21.05.2025

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.О.18.02 Механика грунтов
Трудоемкость 4 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения: Освоение студентами теоретической базы по грунтоведению, теоретических и прикладных основ механики грунтов для решения задач фундаментостроения и инженерной защиты зданий и сооружений.

Краткое содержание дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Основные понятия курса, цели и задачи курса, физическая природа грунтов	Задачи механики грунтов. Состав и строение грунтов и взаимодействие компонентов грунта. Классификационные показатели грунтов. Связь физических и механических характеристик грунтов.
2.	Основные закономерности механики грунтов	Общие положения. Деформируемость грунтов. Водопроницаемость грунтов. Прочность грунтов. Полевые и лабораторные методы определения характеристик прочности и деформируемости грунтов. Определение расчетных характеристик грунтов.
3.	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	Основные положения. Определение напряжений по подошве фундаментов. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности. Определение напряжений в массиве грунтов от действия собственного веса.
4.	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения	Основные положения. Критические нагрузки на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Практические способы расчёта несущей способности и устойчивости оснований.
5.	Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений.	Основные положения. Теоретические основы расчёта осадок оснований фундаментов. Практические методы расчёта конечных деформаций оснований фундаментов. Практические методы расчёта осадок оснований во времени.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Теоретическая фундаментальная подготовка	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования	Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на	<i>Знать:</i> - первоначальные представления о постановке инженерных и технических задач,	Тест, Рабочая тетрадь, Экзаменационные билеты

	теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата (ОПК-1)	объекте профессиональной деятельности (ОПК-1.1) Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования (ОПК-1.2) Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) (ОПК-1.4) Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.5) Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии (ОПК-1.6) Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа (ОПК-1.7)	их формализации, выборе модели изучаемого механического явления; <i>Уметь:</i> - использовать математический аппарат для решения инженерных задач в области механики; - использовать знания фундаментальных геологических и основ инженерно-геологических наук в будущей профессиональной деятельности; визуально определять тип грунта; определять физико-механические свойства грунтов; <i>Владеть (методиками):</i> - основными законами естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; - основными современными методами постановки задач механики; <i>Владеть практическими навыками:</i>	
--	---	--	--	--

			- исследования и решения задач механики.	
Проектирование. Расчетное обоснование	Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6)	Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания (ОПК-6.13)	<i>Знать:</i> - основные методы и практические приемы расчета реальных конструкций и их элементов из различных материалов по предельным расчетным состояниям на различные воздействия <i>Уметь:</i> - рассчитывать количественные показатели свойств грунтов; определять расчетами сжимающие напряжения от сосредоточенной силы и от собственного веса грунта; определять конечную осадку грунтов основания сооружения; <i>Владеть (методиками):</i> - основными современными методами постановки задач механики; <i>Владеть практическими навыками:</i> - исследования и решения задач механики.	Тест, Разноуровневые задачи, Экзаменационные билеты

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.О.18.02	Механика грунтов	4	Б1.О.14 Физика Б1.О.21.01 Инженерная геология и экология	Б1.О.30 Основания и фундаменты

1.4. Язык преподавания: русский

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

Выписка из учебного плана гр. Б-ПГС-25:

Индекс и наименование дисциплины по учебному плану	Б1.О.18.02 Механика грунтов	
Курс изучения	2	
Семестр(ы) изучения	4	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	
РГР, семестр изучения	4	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	4	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	144	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	46	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	14	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		
- практические занятия	28	<u>12</u>
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	4	
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	71	
№3. Количество часов на экзамен	27	

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах				Часы СРС
		Лекции	Практические занятия	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
Тема 1. Природа грунтов	7,5	1	2	<u>1</u>	0,5	4 (ПР)
Тема 2. Физические свойства грунтов	18,5	2	6	<u>1</u>	0,5	4 (ПР) 6 (СРС)
Тема 3. Сжимаемость грунтов	14,5	2	2	<u>2</u>	0,5	4 (ПР) 6 (СРС)
Тема 4. Водопроницаемость грунтов	14,5	2	2	<u>2</u>	0,5	4 (ПР) 6 (СРС)
Тема 5. Сопротивление грунтов срезу	14,5	2	2	<u>2</u>	0,5	4 (ПР) 6 (СРС)
Тема 6. Определение напряжений в массиве грунта	18,5	2	6	<u>2</u>	0,5	4 (ПР) 6 (СРС)
Тема 7. Деформации основания и их изменение во времени	18,5	2	6	<u>1</u>	0,5	4 (ПР) 6 (СРС)
Тема 8. Теория предельного напряженного состояния грунтов и ее приложения	10,5	1	2	<u>1</u>	0,5	4 (ПР) 3(СРС)
Всего часов	117	14	28	<u>12</u>	4	71

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Природа грунтов

Содержание темы: Естественноисторические условия формирования грунтов. Составные элементы грунтов. Структурные связи и строение грунтов.

Вопросы для проверки уровня освоения:

1. Что такое грунт?
2. Виды напластования грунтов.
3. Из чего состоит грунт?
4. Составные элементы грунта.
5. Структурные связи и строение грунтов.
6. Вид воды в грунте.

Тема 2. Физические свойства грунтов

Содержание темы: Плотность грунта ρ . Плотность скелета грунта (плотность сухого грунта) ρ_d . Плотность частиц грунта ρ_s . Коэффициент пористости e . Природная влажность грунта w . Влажность грунта на границе текучести w_L . Влажность грунта на границе раскатывания w_p . Число пластичности I_p . Показатель текучести I_L . Коэффициент водонасыщения (степень заполнения объема пор водой, степень влажности) S_r . Классификация грунтов.

Вопросы для проверки уровня освоения:

1. Основные физические свойства грунтов.
2. Классификационные показатели грунтов.
3. Классификация песчаных грунтов по физическим свойствам.
4. Классификация глинистых грунтов по физическим свойствам.

Тема 3. Сжимаемость грунтов

Содержание темы: Испытание грунта методом одноосного сжатия. Предел прочности грунта на одноосное сжатие R_c . Испытание грунта методом компрессионного сжатия. Коэффициент сжимаемости m_0 . Модуль деформации E . Структурная прочность на сжатие p_{str} .

Вопросы для проверки уровня освоения:

1. Что такое сжимаемость грунтов?
2. Уплотнение грунтов при разного вида нагрузкой.
3. Зависимость между влажностью, давлением и коэффициентом пористости.
4. Закон уплотнения.
5. Коэффициент бокового давления.

Тема 4. Водопроницаемость грунтов

Содержание темы: Закон ламинарной фильтрации. Коэффициент фильтрации. Начальный градиент напора. Эффективное и нейтральное давление. Гидродинамическое давление. Суффозия и кольятация грунта. Электроосмос. Дренаж. Движение поровой воды при промерзании грунта.

Вопросы для проверки уровня освоения:

1. Что такое водопроницаемость грунтов?
2. Движение воды в грунтах.
3. Что такое начальный градиент?
4. Чем отличается эффективное давление от нейтрального?

Тема 5. Сопротивление грунтов срезу

Содержание темы: Испытание грунта методом одноплоскостного среза. Сопротивление грунта срезу τ . Угол внутреннего трения ϕ . Удельное сцепление c . Критический коэффициент пористости грунта. Дилатансия грунта. Закон Кулона для неконсолидированного грунта. Условие предельного равновесия.

Вопросы для проверки уровня освоения:

1. Что такое скольжение?
2. Силы сцепления в разных видах грунтов.
3. Закон Кулона для разных видов грунтов.
4. Виды испытания грунтов на сдвиг и срез.

Тема 6. Определение напряжений в массиве грунта

Содержание темы: Определение напряжений от действия нагрузки, приложенной к поверхности грунта. Задача Буссинеска. Задача Фламана. Метод угловых точек. Распределение давлений по подошве сооружений, опирающихся на грунт. Определение напряжений от действия собственного веса грунта.

Вопросы для проверки уровня освоения:

1. Определение напряжений в грунте от действия сосредоточенной силы.
2. Определение напряжений в грунте от действия нескольких сосредоточенных сил.
3. Определение напряжений в грунте от действия равномерно-распределенной нагрузки (плоская задача).
4. Определение напряжений в грунте от действия равномерно-распределенной нагрузки методом угловых точек.

Тема 7. Деформации основания и их изменения во времени

Содержание темы: Виды деформаций оснований. Методы расчета осадки основания. Прогнозирование изменения осадки основания с течением времени.

Вопросы для проверки уровня освоения:

1. Назвать и описать основные виды деформаций оснований.
2. Способы уменьшения деформаций основания.
3. 3 метода расчета осадки основания.
4. Предельные значения осадок основания

Тема 8. Теория предельного напряженного состояния грунтов и ее приложения

Содержание темы: Устойчивость грунтов в основании сооружений. Устойчивость грунтов в откосах. Определение давления грунта на подпорные стенки.

Вопросы для проверки уровня освоения:

1. Причины нарушения устойчивости откосов.
2. Методы борьбы с оползнями.
3. Методы уменьшения давления на подпорные стенки.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе обучения, наряду с традиционным обучением (лекционные занятия классического вида), используются следующие образовательные технологии: модельное обучение, информационно-коммуникационные технологии; предметно-ориентированные технологии; моделирование профессиональной деятельности.

Для реализации образовательных технологий и формирования необходимых навыков проводятся практические занятия, в виде моделирования реальных задач, решения практических задач.

Практическая подготовка включает в себя выполнение следующих видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью: умение определить вид грунта, его физико-механические свойства; сделать выводы о состоянии строительной площадки для возможности строительства; умение определять напряжения в любой точке грунта основания от различных видов нагрузки; умение определять виды деформаций грунтов и величину осадки грунта основания..

Практическая подготовка будет проходить на базе: ТИ (ф) СВФУ.

В процессе обучения используется мультимедийное оборудование, компьютерное тестирование.

Активные/интерактивные технологии,

используемые в образовательном процессе

Раздел	Семестр	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Природа грунтов	4	Предметно-ориентированные технологии	1 пр.
Физические свойства грунтов	4	Предметно-ориентированные технологии	1 пр.
Сжимаемость грунтов	4	Интерактивная практика	2 пр.
Водопроницаемость грунтов	4	Предметно-ориентированные технологии	2 пр.
Сопротивление грунтов срезу	4	Предметно-ориентированные технологии	2 пр.
Определение напряжений в массиве грунта	4	Интерактивная практика	2 пр.
Деформации основания и их изменение во времени	4	Интерактивная практика	1 пр.
Теория предельного напряженного состояния грунтов и ее приложения	4	Предметно-ориентированные технологии	1 пр.
Итого за 4 семестр:			12 пр.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Тема 1. Природа грунтов	<i>внеаудиторная</i> (подготовка к тестированию и устному экзамену за курс - изучение учебного материала из открытых и методических источников)	4 (ПР)	Анализ теоретического материала, подготовка конспекта
2	Тема 2. Физические свойства грунтов	<i>внеаудиторная</i> (выполнение письменной работы по индивидуальному заданию, подготовка к устному экзамену)	6 (СРС)	Расчеты в рабочей тетради
		<i>аудиторная</i> (работа на практических занятиях)	4 (ПР)	Выполнение практических заданий
3	Тема 3. Сжимаемость	<i>аудиторная</i> (работа на практических занятиях)	6 (СРС)	Расчеты в рабочей тетради

	грунтов	<i>внеаудиторная</i> (выполнение письменной работы по индивидуальному заданию, подготовка к устному экзамену)	4 (ПР)	Выполнение практических заданий
4	Тема 4. Водопроницаемость грунтов	<i>аудиторная</i> (работа на практических занятиях)	6 (СРС)	Расчеты в рабочей тетради
		<i>внеаудиторная</i> (выполнение письменной работы по индивидуальному заданию, подготовка к устному экзамену)	4 (ПР)	Выполнение практических заданий
5	Тема 5. Сопротивление грунтов срезу	<i>аудиторная</i> (работа на практических занятиях)	6 (СРС)	Расчеты в рабочей тетради
		<i>внеаудиторная</i> (выполнение письменной работы по индивидуальному заданию, подготовка к устному экзамену)	4 (ПР)	Выполнение практических заданий
6	Тема 6. Определение напряжений в массиве грунта	<i>аудиторная</i> (работа на практических занятиях)	6 (СРС)	Расчеты в рабочей тетради
		<i>внеаудиторная</i> (выполнение письменной работы по индивидуальному заданию, подготовка к устному экзамену)	4 (ПР)	Выполнение практических заданий
7	Тема 7. Деформации основания и их изменение во времени	<i>аудиторная</i> (работа на практических занятиях)	6 (СРС)	Расчеты в рабочей тетради
		<i>внеаудиторная</i> (выполнение письменной работы по индивидуальному заданию, подготовка к устному экзамену)	4 (ПР)	Выполнение практических заданий
8	Тема 8. Теория предельного напряженного состояния грунтов и ее приложения	<i>аудиторная</i> (работа на практических занятиях)	3 (СРС)	Расчеты в рабочей тетради
		<i>внеаудиторная</i> (выполнение письменной работы по индивидуальному заданию, подготовка к устному экзамену)	4 (ПР)	Выполнение практических заданий
	Всего часов		71	

Работа на практическом занятии

Изучение дисциплины осуществляется в рамках аудиторных занятий (лекционных и практических) и СРС. На практических занятиях студенты выполняют практические задания, выступают с докладами.

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к практическим занятиям: проработку конспектов лекций, обязательной и дополнительной учебной литературы в соответствии с планом занятия (материал не излагается на лекциях), выполнение практических заданий.

Основной формой проверки СРС является устный фронтальный опрос на практическом занятии (в отдельных случаях требуется выполнить работу в письменной форме).

При подготовке к практическим занятиям можно пользоваться следующим алгоритмом:

1. Прочитать вопросы к данному занятию.
2. Подготовить материал согласно списку рекомендованной литературы.
3. Изучить подобранный материал.
4. Законспектировать необходимую информацию.
5. Выполнить практические задания.
6. Проверить себя по перечню вопросов к занятию.

Содержание дисциплины, разработка практических занятий с указанием основной и дополнительной литературы к каждому занятию, а также методические рекомендации к выполнению практических заданий, образцы их выполнения представлены в СДО Moodle: <https://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=16266>

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины и аттестации по курсу студенту необходимо сдать устный экзамен (2 теоретических вопроса, 1 практическое задание) и выполнить и предоставить расчетно-графическую работу и все практические работы, выполненные в рабочей тетради.

Методические указания по всем видам учебной и самостоятельной работы представлены в СДО ТИ (ф) СВФУ Moodle по ссылке <http://https://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=16266>

Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Расчетно-графическая работа	20	30
Самостоятельная работа	15	20
Тестирование	10	20
Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)	45	70

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ОПК-1	Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на	<i>Знать:</i> - первоначальные представления о постановке инженерных и	Высокий	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность	отлично

	объекте профессиональной деятельности (ОПК-1.1) Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования (ОПК-1.2) Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) (ОПК-1.4) Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.5) Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии (ОПК-1.6) Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа (ОПК-1.7)	технических задач, их формализации, выборе модели изучаемого механического явления; <i>Уметь:</i> - использовать математический аппарат для решения инженерных задач в области механики; - использовать знания фундаментальных геологических и основ инженерно-геологических наук в будущей профессиональной деятельности; визуально определять тип грунта; определять физико-механические свойства грунтов; <i>Владеть (методиками):</i> - основными законами естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; - основными современными		осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. В практическом задании может быть допущена 1 фактическая ошибка	
			Базовый	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано	хорошо

		методами постановки задач механики; <i>Владеть практическими навыками:</i> - исследования и решения задач механики.		умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя В практическом задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки.	
			Минимальный	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные	удовлетворительно

				признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. В практическом задании могут быть допущены 4-5 фактических ошибок.	
			Не освоены	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. В практическом задании допущено более 5 фактических	неудовлетворительно

				ошибок. или Ответ на вопрос полностью отсутствует	
ОПК-6	Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания (ОПК-6.13)	<i>Знать:</i> - основные методы и практические приемы расчета реальных конструкций и их элементов из различных материалов по предельным расчетным состояниям на различные воздействия <i>Уметь:</i> - рассчитывать количественные показатели свойств грунтов; определять расчетами сжимающие напряжения от сосредоточенной силы и от собственного веса грунта; определять конечную осадку грунтов основания сооружения; <i>Владеть (методиками):</i> - основными современными методами постановки задач механики; <i>Владеть практическими навыками:</i> - исследования и решения задач механики	Высокий	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе	отлично

				ответа. В практическом задании может быть допущена 1 фактическая ошибка	
			Базовый	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя В практическом задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки.	
			Минимальный	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены	удовлетворительно

				ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. В практическом задании могут быть допущены 4-5 фактических ошибок.	
			Не освоены	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.	неудовлетворительно

				Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. В практическом задании допущено более 5 фактических ошибок. или Ответ на вопрос полностью отсутствует	

6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Программа экзамена включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание, направленное на выявление уровня сформированности компетенций, а именно: способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-1), владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ОПК-6).

Типовые вопросы для экзамена (4 семестр)

Перечень теоретических вопросов:

1. Предмет курса «Механика грунтов». Основные определения. Объекты использования грунтов в строительстве
2. Основные и производные показатели физических свойств грунта.
3. Консистенция глинистых грунтов. Число пластичности. Показатель текучести. Классификация грунтов.
4. Водопроницаемость грунтов. Закон Дарси. Факторы, влияющие на коэффициент фильтрации
5. Методы определения коэффициента фильтрации. Определение коэффициента фильтрации на приборах с постоянным и переменным напорами
6. Гидродинамическое давление
7. Виды деформаций в грунтах и процессы, происходящие в них под действием внешних нагрузок. Физические причины деформаций
8. Коэффициенты поперечного расширения и бокового давления грунтов. Методы определения и связь между ними
9. Компрессионные свойства грунтов. Компрессионная зависимость. Теория компрессионных испытаний. Погрешности прибора. Характеристики сжимаемости грунтов по данным, полученным из испытаний. Особенности компрессионной зависимости для структурных и просадочных грунтов
10. Распределение напряжений в грунтах. Основные предпосылки. Пространственная задача распределения напряжений. Напряжения от сосредоточенной силы и группы сил. Напряжения от нагрузки, распределенной по площади: общее выражение и метод элементного суммирования

11. Напряжения от нагрузки, равномерно распределенной по прямоугольной площадке. Метод угловых точек
12. Плоская задача распределения напряжений. Напряжения от линейной нагрузки (задача Фламана). Напряжения от полосообразной нагрузки
13. Напряжения от равномерно распределенной полосообразной нагрузки. Главные напряжения. Линии равных напряжений
14. Напряжения от собственного веса грунта
15. Определение конечных осадок сооружений. Строгие методы определения осадок. Осадка гибкой произвольно нагруженной площадки. Осадка круглой и прямоугольной площадок. Основные опытные данные. Недостатки строгих методов расчета осадок
16. Практические методы расчета конечных осадок. Осадка слоя грунта при сплошной нагрузке. Определение осадок методом послойного суммирования
17. Определение модуля деформации грунтов. Метод наблюдений за осадками сооружений. Метод пробных статических нагрузок. Лабораторный метод
18. Расчет осадок во времени. Теория консолидации грунтов.
19. Определение коэффициента фильтрации пылевато-глинистых грунтов на основе теории консолидации
20. Прочность и устойчивость грунтов. Характеристики этого понятия. Задачи, связанные с определением устойчивости грунтов. Сопротивление сдвигу несвязных (сыпучих) грунтов. Факторы, влияющие на угол внутреннего трения. Угол естественного откоса
21. Сопротивление сдвигу пылевато-глинистых грунтов. Факторы, влияющие на прочность грунтов на сдвиг. Влияние методики проведения опытов на результаты испытаний грунтов на сдвиг. Режим проведения испытаний
22. Определение прочности грунтов на сдвиг при прямом сдвиге (на срезных приборах), простом (одноосном) и трехосном сжатии
23. Плоская задача теории предельного напряженного состояния грунтов. Основные уравнения теории предельного напряженного состояния. Условия предельного напряженного состояния, выраженные через главные напряжения
24. Определение краевой критической нагрузки (задача Пузыревского). Определение расчетного сопротивления грунта основания по условию ограничения развития зон пластических деформаций
25. Предельная нагрузка на основание. Решение Л.Прандтля и В.В.Соколовского
26. Решение В.Г.Березанцева для предельной нагрузки на основание
27. Устойчивость грунтовых откосов. Расчет устойчивости методом отвердевшего отсека обрушения с использованием круглоцилиндрических поверхностей скольжения.
28. Основы теории давления грунтов на ограждающие конструкции. Виды давления. Определение давления грунтов по теории Кулона.
29. Строительные свойства мерзлых грунтов. Основные понятия. Сезонномерзлые и вечномерзлые грунты. Физические и механические свойства мерзлых грунтов.
30. Сопротивление мерзлых грунтов мгновенным и длительным нагрузкам. Определение осадок оттаивающих оснований.

Типовое практическое задание для экзамена

1. Определить напряжение в точке М от сосредоточенной силы $N=15\text{кН}$, приложенной к поверхности грунтового основания. Точка М находится на глубине $z=2\text{м}$, расстояние от оси силы $r=4\text{м}$.
2. Определить напряжение в точке М, находящейся на глубине $1,5\text{м}$ под центром прямоугольной равномерно распределенной нагрузки, интенсивностью $p=5\text{кН/м}^2$, приложенной к поверхности грунтового основания.
3. Построить эпюру вертикальных напряжений от действия собственного веса грунта в основании, сложенном следующими грунтами:

- суглинок – $\gamma=19,6\text{кН/м}^2$, $h=2,4\text{м}$
 - глина - $\gamma=20,0\text{кН/м}^2$, $h=2,2\text{м}$
 - песок - $\gamma=19,0\text{кН/м}^2$, $h=1,6\text{м}$
 - супесь - $\gamma=20,1\text{кН/м}^2$, $h=1,8\text{м}$
4. Определить глубину заложения фундамента для отапливаемого здания без подвала, с полами, устраиваемыми на лагах по грунту. Район строительства – г. Тамбов. Среднесуточная температура в помещениях внутри здания - 20°C . Ширина фундамента 1,4м, толщина стены 51см. Грунт основания – супесь. УГВ на глубине 5м от поверхности земли.
 5. Определить расчетное сопротивление грунта основания под фундаментом колонны каркасного здания без подвала. Размеры фундамента 2х2,2м. Глубина заложения фундамента 2,2м. Длина здания – 30м, высота – 33,6м. Грунт основания – песок мелкий, маловлажный с коэффициентом пористости 0,55 и естественной плотностью 1960кг/м^3 .

Критерии оценки

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-1, ОПК-6	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	9-10 б.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	7-8 б.
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано.	5-6 б.
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	0 б.
	Практическое задание выполнено верно, отсутствуют ошибки различных типов. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	9-10 б.
	Практическое задание выполнено в полном объеме. Допущена незначительная ошибка.	7-8 б.
	Допущены несколько незначительных ошибок различных типов.	5-6 б.
	Допущены значительные ошибки. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>или</i> Выполнение практического задания полностью неверно, отсутствует	0 б.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ОПК-1, ОПК-6.
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 2 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	летняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса и практическое задание. Время на подготовку – 1 астрономический час.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену.

7. Перечень электронных и печатных учебных изданий

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Печатные издания: наличие в НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
Основная литература			
1.	Шапиро, Д. М. Нелинейная механика грунтов : учебное пособие / [Электронный ресурс] Д. М. Шапиро. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 117 с.		https://www.iprbooks.hop.ru/108312.html
2.	Механика грунтов: краткий курс : учеб. для студентов вузов / Н. А. Цытович. - Изд. 5-е. - Москва: ЛИБРОКОМ, 2009. - 272 с. : рис., табл. - (Классика инженерной мысли : строительство). - Библиогр.: с. 269. - ISBN 978-5-397-00505-0 : 189,00.	10	
3.	Пойта, П. С. Механика грунтов [Электронный ресурс]: учебное пособие / П. С. Пойта, П. В. Шведовский, Д. Н. Клебанюк. — Минск : Вышэйшая школа, 2019. — 280 с.		https://www.iprbooks.hop.ru/120000.html
4.	Справочник проектировщика. Строительная физика / В. Блэзи; Пер. с нем.; Под ред. А. К. Соловьева. - Москва: Техносфера, 2012. - 616 с. - ISBN 978-5-94836-308-0 : 890,00; 964,80.	5	
Дополнительная литература			
1.	Добров Э. М. Механика грунтов: учеб. для студентов вузов, Москва: Академия, 2008. - 266 с	2	
2.	Мангушев Р.А. Механика грунтов. Решение практических задач [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мангушев Р.А., Усманов Р.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 111 с.		http://www.iprbookshop.ru/19012
3.	Шапиро, Д. М. Нелинейная механика грунтов : учебное пособие / Д. М. Шапиро. — 2-е изд. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 118 с.		https://www.iprbooks.hop.ru/100455.html
4.	Косарев Л. В. Методические указания для выполнения контрольной работы - программы бакалавриата по направлению 08.03.01 Строительство направленность "Промышленное и гражданское строительство". - Нерюнгри, ТИ (ф) СВФУ, 2021.	3	

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

Модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда «Moodle»:
<https://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=16266>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование темы	Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат. раб.)	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)
1.	Б1.0.18.02 МЕХАНИКА ГРУНТОВ	ПР, Л	каб. А 311	Учебная аудитория, оснащенная интерактивной доской, ноутбуком, мультимедийным проектором.
2	Аудитория для СРС		A502	интернет

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

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия);
- использование специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

Офисный пакет WindowsOffice.

10.3. Перечень информационных справочных систем

1. <http://www.consultant.ru/> – «Консультант Плюс» – компьютерная справочно-правовая система по законодательству России и Беларуси.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.0.18.02 Механика грунтов

[illegible]

В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.