



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП
«Шахтное и подземное строительство»


Макишин В.Н.
« 14 » января 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Отделения горного и нефтегазового дела

Шестаков Н.В.
« 15 » января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Механика грунтов, основания и фундаменты

Специальность 21.05.04 Горное дело
специализация «Шахтное и подземное строительство»

Форма подготовки: очная

курс 5, семестр 10
лекции – 32 час.
Практические занятия – 32 час.
Лабораторные занятия - 0 час
в том числе с использованием МАО лек 12/пр. 12/ час
всего часов аудиторной нагрузки 64 час.
в том числе с использованием МАО 24 час.
самостоятельная работа 44 час.
в т.ч. контроль – 27 часов
курсовая работа не предусмотрена
экзамен - 10 семестр
зачет - не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.10.2016 г. № 1298

Рабочая программа обсуждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол № 2 от 22 декабря 2020 г.

Директор отделения горного и нефтегазового дела Н.В. Шестаков
Составитель доцент Н.А. Опанасюк

Оборотная сторона листа

I. Рабочая программа пересмотрена:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

(подпись)

_____ (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

(подпись)

_____ (И.О. Фамилия)

Аннотация дисциплины «Механика грунтов, основания и фундаменты»

Дисциплина «Механика грунтов, основания и фундаменты» предназначена для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело», специализация «Шахтное и подземное строительство» и относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Дисциплины (модули) учебного плана (индекс Б1.В.ДВ.04.02).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 ЗЕ. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия 32 часа, практические занятия 32 часа, самостоятельная работа студента 44 часов, в том числе на подготовку к экзамену отведено 27 часов. Дисциплина реализуется на 5 курсе в 10 семестре.

Условием успешного освоения дисциплины является наличие знаний у студентов по дисциплинам, изучаемым в предшествующий период и содержащим базовые законы и определения, необходимые для изучения ее теоретических разделов: «Геология», «Физика горных пород», «Механизация горно-строительных работ», «Геодезия», «Маркшейдерское дело», «Основы горного дела», «Строительное дело», «Строительные материалы», «Строительство, реконструкция и эксплуатация подземных сооружений». Дисциплина тесно связана с дисциплинами горного профиля, изучающими процессы ведения горно-строительных работ.

Цель изучения дисциплины – формирование системы знаний и навыков в области в области механики грунтов, исследования строительных свойств грунтов, теории и методов расчета оснований подземных сооружений при их строительстве открытым и подземным способами.

Задачи дисциплины:

- сформировать знания физико-механических свойств грунтов, методов исследования грунтов, классификации, оценки инженерно-геологических условий строительной площадки, умения пользоваться стандартными приемами исследования и оценки грунтов, нормативной литературой, выработать навыки составления стандартных описаний и документации по свойствам грунтов;
- получить базовые знания в области моделирования, теорий расчета грунтов;
- сформировать умения пользоваться методами расчетов грунтовых массивов.

- приобретение умений производить комплексную оценку инженерно-геологических, гидрогеологических, климатических условий строительной площадки, физико-механических свойств грунтов с целью выбора оптимальных вариантов устройства оснований и фундаментов;

- получение знаний о прогнозировании изменений свойств грунтов, геологических и гидрогеологических условий в результате строительства и другой деятельности человека;

- получение навыков проведения расчетов оснований и фундаментов зданий и сооружений, принятие оптимальных технических решений, качественного выполнения чертежей;

- приобретение умений выбирать правильные способы улучшения строительных качеств грунтов, усиления оснований;

- получение навыков принятия проектных решений реконструкции фундаментов, осушения территории, защиты подземных конструкций зданий и сооружений от агрессивного воздействия грунтовой среды.

Для успешного изучения дисциплины «Механика грунтов, основания и фундаменты» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОПК-9 – Владение методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений.

ПК-1 – Владение навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.

ПК-7 – Умение определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные и профессионально-специализированные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-3 – Владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	Знает	Основные принципы оценки горно-геологических условий строительства подземных сооружений открытым и подземным способами
	Умеет	На основе знаний горно-геологических условий принимать технологические решения при выборе конструкций оснований подземных сооружений при их строительстве открытым и подземным способами
	Владеет	Навыками получения геологических данных о вмещающем массиве и изменениях в нем в процессе строительства и эксплуатации оснований и фундаментов подземных сооружений при их строительстве открытым и подземным способами
ПСК-5.2 – Готовность производить технико-экономическую оценку условий строительства, инвестиций; выбирать объемно-планировочные решения и основные параметры инженерных конструкций подземных объектов, производить их расчет на прочность, устойчивость и деформируемость, выбирать материалы для инженерных конструкций подземных и горнотехнических зданий и сооружений на поверхности	Знает	Основные принципы сравнительной технико-экономической оценки вариантов конструкций оснований и фундаментов подземных объектов при их строительстве открытым и подземным способами
	Умеет	Производить расчеты параметров оснований и фундаментов подземных сооружений и на их основе выполнять технико-экономическую оценку принятых решений
	Владеет	Навыками расчета параметров оснований и фундаментов и их технико-экономическим обоснованием при строительстве и эксплуатации подземных объектов
ПСК-5.3 – Способность разрабатывать технологические схемы и календарный план строительства, выбирать способы, технику и технологию горно-строительных работ, ориентируясь на инновационные разработки, обеспечивать технологическую и экологическую безопасность жизнедеятельности, составлять необходимую техническую и финансовую документацию	Знает	Методы разработки технологических схем и календарных планов при строительстве оснований и фундаментов подземных сооружений при их строительстве открытым и подземным способами
	Умеет	Обосновывать комплексную механизацию возведения оснований и фундаментов подземных сооружений с учетом их экологичности и технологической безопасности
	Владеет	Навыками разработки технологии и комплексной механизации возведения оснований и фундаментов при строительстве подземных сооружений открытым и подземным способами

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Механика грунтов, основания и фундаменты» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: использование презентаций и видеоматериалов при изложении лекционного материала; метод мозгового штурма, рейтинговый метод.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия 32 часа, в т.ч. с использованием МАО (12 час).

Модуль 1. Механика грунтов (12 час.)

Лекция 1. Природа и показатели физических свойств грунтов (2 час.)

Место механики грунтов в строительной деятельности. Грунтоведение.

Происхождение грунтов. Влияние процессов выветривания на строительные свойства грунтов.

Основные компоненты грунтов и их соотношение в зависимости от генезиса: минеральный скелет, вода, газы, биота. Структура, текстура грунтов. Формирование первичных и вторичных структур.

Показатели физических свойств грунтов (физические характеристики): зерновой состав, плотность, влажность, число пластичности, консистенция. Классификация песчаных и пылевато-глинистых грунтов.

Лекция 2. Физико-механические свойства грунтов (4 час.)

Условия работы грунтов в массиве и возможность оценки их прочности и деформируемости по отдельным образцам. Основные закономерности механики грунтов и коэффициенты, характеризующие механические свойства грунтов.

Водопроницаемость грунтов, закон ламинарной фильтрации. Фильтрационные характеристики несвязных и связных грунтов.

Сжимаемость грунтов, закон уплотнения, принцип линейной деформируемости. Компрессионное сжатие. Компрессионные испытания. Закон линейного деформирования грунтов. Определение деформационных показателей – коэффициента сжимаемости, коэффициента относительной сжимаемости, связь с модулем деформации. Одноразовое и циклическое нагружение. Условия применения деформационных показателей, полученных в компрессионных испытаниях. Точность измерений.

Использование закономерностей в решениях механики грунтов. Практика определения в лаборатории и в полевых условиях механических характеристик грунтов, оценка по ним свойств грунтов. Современные лабораторные комплексы. Применение деформационных и прочностных характеристик грунтов в расчетах оснований. Точность характеристик, полученных в разных испытаниях.

Виды деформаций грунтов и физические причины, их обуславливающие.

Понятие об осадках и просадках. Обзор наиболее известных методов расчета конечных осадок: одномерная задача уплотнения, осадка бесконечного полупространства от прямоугольной и круглой площади загрузки, метод эквива-

лентного, метод линейно-деформируемого слоя. Определение конечных осадок фундаментов по методу послойного суммирования. Прогноз развития осадок во времени.

Лекция 3. Способы оценки устойчивости оснований и откосов (6 час.)

Критические нагрузки на грунт основания. Аналитические решения критической нагрузки и предельной нагрузки. Применение решений критических нагрузок в расчетах оснований зданий и сооружений по предельным состояниям.

Устойчивость откосов. Задачи об устойчивости сыпучего грунта, вертикального откоса из связного грунта. Определение формы равноустойчивого откоса и предельной нагрузки на откос. Виды нарушения устойчивости откосов.

Понятие о предельном давлении на грунты. Активное и пассивное давление грунтов. Аналитический метод определения давления грунта на подпорную стенку. Графоаналитический метод определения давления грунта на подпорную стенку. Расчеты устойчивости подпорных стен против сдвига по подошве и глубинного сдвига по ломаным поверхностям скольжения. Проектирование котлованов.

Модуль 2. Основания и фундаменты (20 час.)

Лекция 1. Общие принципы выбора оснований и фундаментов (2 час.)

Типы оснований и фундаментов. Области их применения. Принципы сопоставимости конструктивных решений фундаментов различных зданий и сооружений. Рекомендации для выбора оснований и фундаментов. Экспресс-методы определения технико-экономической оценки фундаментов различных типов.

Лекция 2. Расчет оснований и фундаментов мелкого заложения (4 час.)

Материалы фундаментов. Конструкции фундаментов: столбчатые, ленточные, прерывистые, плитные, под колонны. Определение размеров подошвы центрально нагруженного фундамента. Учет подстилающего слоя слабого грунта. Учет наличия подземной части зданий и сооружений.

Лекция 3. Проектирование оснований и фундаментов (8 час.)

Общие положения. Методика расчета оснований по деформациям: определение компонентов напряжений при сплошной равномерно распределенной нагрузке; определение вертикальных нагрузок. Расчет осадки фундаментов.

Расчет устойчивости фундамента при действии горизонтальных сил. Расчет основания, ограниченного нисходящим откосом. Расчет устойчивости глубоких фундаментов.

Расчет железобетонных фундаментов на прочность.

Проектирование свайных фундаментов. Расчет свайного фундамента. Типы, конструкции и размеры свай. Несущая способность свай при действии осевой нагрузки.

Виды искусственно улучшенных оснований. Проектирование и устройство грунтовых подушек. Поверхностное и глубинное уплотнение грунтов. Закрепление грунтов.

Лекция 4. Проектирование подземных сооружений (6 час.)

Функциональные и конструктивные разновидности подземных сооружений. Строительные и эксплуатационные нагрузки на подземные сооружения. Обеспечение устойчивости стен котлованов и устройство анкеров. Защита заглубленных и подземных сооружений от подземных вод. Примеры расчета конструкций подземных сооружений с учетом технологий строительства.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Структура и содержание практической части курса включает в себя тематику, содержание и порядок выполнения практических занятий.

Практические занятия (32 час.), в т.ч. с использованием МАО (12 час).

Занятие 1. Устройство котлована при производстве земляных работ (4 час.)

1. Горизонтальная и вертикальная привязка котлована к местности.
2. Назначение крутизны откосов котлованов и траншей.
3. Выбор вариантов крепления стен котлована.

Занятие 2. Конструирование фундаментов мелкого заложения на естественном основании (4 час.)

1. Определение нормативной и расчетной глубины промерзания грунта в заданном месте строительства.
2. Оценка влияния расчетной глубины промерзания грунта на глубину заложения фундамента.
3. Выбор несущего слоя для фундамента мелкого заложения.
4. Проработка эскизов фундаментов.

Занятие 3. Расчет и конструирование фундаментов мелкого заложения на естественном основании (4 час.)

1. Определение габаритных размеров основания фундаментов при центральном и внецентренном нагружении из расчета по II группе предельных состояний.
2. Проверка подобранных размеров фундамента по недогрузу основания.

3. Проверка фундаментов из расчета осадки.
4. Проверка подобранных фундаментов из расчета по I группе предельных состояний

5. Конструктивное решение фундаментов мелкого заложения.

Занятие 5. Конструирование свайного фундамента (4 час.)

1. Определение вида свай, размеров свай и ростверка.
2. Оценка влияния расчетной глубины промерзания грунта на глубину заложения ростверка.

3. Проработка эскизов свайных фундаментов.

Занятие 6. Расчет фундаментов на буронабивных сваях (4 час.)

1. Выбор типа свайного фундамента по грунтовым условиям строительной площадки.

2. Выбор несущего слоя, определение размеров свай.

3. Определение несущей способности свай.

4. Определение количества свай в ростверке.

Проверка свайного фундамента по I группе предельных состояний

Занятие 7. Оценка устойчивости подпорных стен (4 час.)

1. Оценка устойчивости гравитационной подпорной стенки на сдвиг по подошве.

2. Оценка устойчивости уголковой подпорной стенки на сдвиг по подошве.

3. Оценка устойчивости уголковой подпорной стенки на опрокидывание на прочном основании.

Занятие 8. Расчёты осадок фундаментов (4 час.)

1. Формирование расчётной схемы фундамента мелкого заложения методом эквивалентного слоя.

2. Построение эквивалентной эпюры дополнительных напряжений.

3. Вычисление осадки фундамента мелкого заложения.

4. Формирование расчётной схемы свайно-плитного фундамента.

5. Определение доли распределения нагрузки на сваи и на плиту.

6. Вычисление осадки свайно-плитного фундамента.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты»

№ п/п	Контролируемые модули разделы темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Механика грунтов	ПК-3	знает	УО-1	Вопросы к экзамену
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.2	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.3	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
2	Основания и фундаменты	ПК-3	знает	УО-1	Вопросы к экзамену
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.2	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.3	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Железобетонные конструкции. Примеры расчета инженерных сооружений : справочное пособие / А. Н. Добромыслов. Москва : АСВ, 2012. 288 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:694268&theme=FEFU>
2. Инженерная защита территорий и сооружений: учебное пособие для вузов / В. А. Королев ; под ред. В. Т. Трофимова; Московский государственный университет, Геологический факультет. Москва : Университет, 2013. – 470 с. [электронный ресурс:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:733626&theme=FEFU>]
3. Мангушев Р.А., Усманов Р.А. Механика грунтов. Решение практических задач: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2017. 172 с. 6 экз.
4. Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения. 2-е изд., доп. и перераб. // Под общ. ред. Ильичева В.А., Мангушева Р.А. М.: АСВ, 2016. 1040 с. 6 экз.
5. Мангушев Р.А., Осокин А.И., Сотников С.Н. Устройство и реконструкция оснований и фундаментов на слабых и структурно-неустойчивых грунтах. М.: АСВ, 2018. 386 с. 6 экз.

Дополнительная литература:

1. Физико-технический контроль и мониторинг при освоении подземного пространства городов: учебник для вузов / А.З. Вартанов. – М.: Горная книга, 2013. 548 с. [электронный ресурс:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:835597&theme=FEFU>]
2. Куликова, Е.Ю. Подземная геоэкология мегаполисов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Ю. Куликова. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2005. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3242>.
3. Куликова, Е.Ю. Фильтрационная надежность конструкций городских подземных сооружений [Электронный ресурс] : монография / Е.Ю. Куликова. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2007. — 316 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3243>.
4. Мангушев Р.А. Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания для строительства: учеб. пособие. М., СПб.: АСВ, 2014. 176 с.
5. Мангушев Р.А. Технологические осадки зданий и сооружений в зоне влияния подземного строительства. М.: АСВ, 2017. 168 с.
6. Основания, фундаменты и подземные сооружения: [справочник] / [М. И. Горбунов-Посадов, В.А. Ильичев, В.И. Крутов и др.] ; под общ. ред. Е.А. Сорочана, Ю.Г. Трофименкова. М.: Интеграл, 2012. 479 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:673065&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека НЭБ
<http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>
4. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М»
<http://znanium.com/>
5. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог
<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>
6. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам
<http://window.edu.ru/resource>

VII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В учебный курс дисциплины включены практические занятия по дисциплине в объеме 32 часов. Практикум состоит из 8 отдельных заданий, рассчитанных на выполнение каждого в течение 4 часов из бюджета времени, предусмотренного на самостоятельную работу студента. Представленные в разработке практические занятия тематически охватывают значительную часть программы дисциплины. Задания предусматривают решение задач, помогающее осмыслить и усвоить лекционный материал дисциплины, задачи аналогичного типа повседневно встречаются в практической деятельности горного инженера.

Методика проведения практических занятий основана на выдаче всего комплекса материалов по практикуму в течение первых двух недель семестра. Каждый студент получает индивидуальное задание в виде варианта, устанавливаемого преподавателем, и графика выполнения этих заданий. На каждом очередном занятии студент представляет решение своего варианта и получает консультацию по дальнейшей работе.

Структура методической разработки по практическим занятиям включает определение цели занятия, краткие теоретические сведения и ссылки на литературу по теме занятия, пример решения задачи на основе конкретных исходных данных, вопросы для самоконтроля, варианты исходных данных и список литературы. Следует отметить, что основные и в значительной мере достаточные теоретические сведения по заданиям содержатся в первом и втором разделах первой части работы.

Вариант задания студентом принимается из таблиц в соответствии с номером, назначенным преподавателем. Если номер варианта превышает их количество в таблице (10), следует принять вариант, номер которого определяется по выражению $N_{\text{приним}} = N_{\text{назнач}} - 10$, при этом некоторые параметры следует изменить в соответствии с рекомендацией, определяемой в каждом задании отдельно.

На первом занятии по дисциплине группа студентов информируется о введении в действие практики оценки знаний по балльной системе. Студенты информируются о методике оценки усвоения материалов дисциплины в конце семестра, комментируются возможные варианты этой оценки (балльная система с учетом текущей аттестации и сдача экзамена по теоретическому материалу).

Студентам разъясняются принципы формирования системы знаний по дисциплине, поясняется влияние различных составляющих работы над материалами дисциплины (посещение лекций, ведение конспекта, выполнение практических заданий), обращается внимание студентов на регулярность работы и своевременность выполнения текущей работы.

Старосте группы на этом же занятии выдается в электронном виде экземпляр Методических указаний по выполнению практических заданий и сообщается о необходимости распределения их между студентами группы.

В течение семестра через каждые 4 недели производится подсчет итоговых показателей за период с использованием системы 1С, о результатах которого ставится в известность группа, руководитель ОП и администратор образовательных программ.

На предпоследней неделе семестра группе сообщаются итоговые показатели по оценке работы в семестре и даются разъяснения по процедуре окончательной оценки знаний каждого студента.

VIII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проведение лекционных занятий предусмотрено в мультимедийной аудитории. Лекции проводятся с использованием презентаций и видеоматериалов. Выполнение практических заданий предполагает использование прикладных компьютерных программ пакета Microsoft Office для выполнения математических расчетов и пояснительных записок, а также программ AutoCAD и Photoshop для разработки графических материалов. Практические занятия проводятся в компьютерном классе, а также самостоятельно с использованием ноутбуков.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты»**
Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация «Шахтное и подземное строительство»
Форма подготовки очная

**Владивосток
2020**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	4 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 1-2.	4	Собеседование, защита практической работы
2	8 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 3-4	4	Собеседование, защита практической работы
3	12 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практического задания 5-6.	4	Собеседование, защита практической работы
4	16 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 7-8	5	Собеседование, защита практической работы
	Итого		17	
6	Экзаменационная сессия	Работа с учебной и нормативной литературой, конспектами лекций	27	Экзамен

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Основной целью самостоятельной работы студентов является улучшение профессиональной подготовки специалистов высшей квалификации, направленное на формирование у них системы профессиональных компетенций, необходимых в их будущей практической деятельности.

При изучении дисциплины предполагается выполнение следующих видов СРС:

1. Внеаудиторная самостоятельная работа.
2. Аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя.

Внеаудиторная самостоятельная работа предполагает выполнение студентами практических заданий, работу с учебной, нормативной и научно-технической литературой с использованием электронных библиотечных ресурсов.

Практические занятия проводятся преподавателем в виде собеседования, на котором студент предъявляет выполненные практические задания (задачи), обосновывает принятые технологические решения, защищает полученные результаты (нумерация заданий – в соответствии с разделом II «Структура и содержание практической части курса»).

Типовые задания могут быть заменены на реальные условия горных предприятий и подземных сооружений.

Недостающие данные принимаются студентами самостоятельно по материалам производственной практики, проектной документации или из литературных источников. Детали задания уточняются в личной беседе с преподавателем.

На консультациях студенты могут получить от ведущего преподавателя сведения о компьютерных программах, дополнительной литературе и советы по выполнению практических заданий.

При отрицательных результатах собеседования задание не засчитывается, и работа возвращается студенту для исправления. При несоответствии выполненной работы выданному заданию или представлении результатов, заимствованных в работах других студентов, возможна выдача нового задания.

Критерии оценки при собеседовании:

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

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

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

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

серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Методические рекомендации по оформлению пояснительных записок

Практические задания оформляются в виде отдельных пояснительных записок.

Текстовая часть практических заданий выполняется на компьютере. Параметры страницы формата А4: левое поле –2,5 см, правое –1,0 см, верхнее и нижнее –2,0 см.

Шрифт основного текста – Times New Roman, размер шрифта – 14, выравнивание текста – «по ширине страницы», начертание шрифта – обычное. Для выделения основных слов и простановки акцента в выражениях можно применять начертание «полужирный» (Bold) или «курсив» (Italic).

Форматирование абзацев: текст без левого отступа от границы поля, абзацный отступ – 1 см или по умолчанию, междустрочный интервал одинарный, автоматический перенос слов.

Листы (страницы) пояснительной записки нумеруют арабскими цифрами. Титульный лист и задание включают в общую нумерацию страниц пояснительной записки.

На титульном листе и задании номер страницы не выводится, на последующих листах (страницах) номер проставляется в правом верхнем углу листа (страницы).

Построение пояснительной записки, порядок нумерации разделов и подразделов, оформление рисунков, таблиц, списков, формул и других элементов текста принимается в соответствии с требованиями ЕСКД.

В пояснительной записке приводится список использованных источников, оформляемый в соответствии с требованиями ЕСКД.

В конце пояснительной записки располагается содержание, оформляемое по рекомендациям того же источника.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты»
Специальность 21.05.04 Горное дело
специализация «Шахтное и подземное строительство»
Форма подготовки очная

Владивосток
2020

**Паспорт фонда оценочных средств
по дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-3 – Владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	Знает	Основные принципы оценки горно-геологических условий строительства подземных сооружений открытым и подземным способами
	Умеет	На основе знаний горно-геологических условий принимать технологические решения при выборе конструкций оснований подземных сооружений при их строительстве открытым и подземным способами
	Владеет	Навыками получения геологических данных о вмещающем массиве и изменениях в нем в процессе строительства и эксплуатации оснований и фундаментов сооружений при их строительстве открытым и подземным способами
ПСК-5.2 – Готовность производить технико-экономическую оценку условий строительства, инвестиций; выбирать объемно-планировочные решения и основные параметры инженерных конструкций подземных объектов, производить их расчет на прочность, устойчивость и деформируемость, выбирать материалы для инженерных конструкций подземных и горнотехнических зданий и сооружений на поверхности	Знает	Основные принципы сравнительной технико-экономической оценки вариантов конструкций оснований и фундаментов подземных объектов при их строительстве открытым и подземным способами
	Умеет	Производить расчеты параметров оснований и фундаментов подземных сооружений и на их основе выполнять технико-экономическую оценку принятых решений
	Владеет	Навыками расчета параметров оснований и фундаментов и их технико-экономическим обоснованием при строительстве и эксплуатации подземных объектов
ПСК-5.3 – Способность разрабатывать технологические схемы и календарный план строительства, выбирать способы, технику и технологию горно-строительных работ, ориентируясь на инновационные разработки, обеспечивать технологическую и экологическую безопасность жизнедеятельности, составлять необходимую техническую и финансовую документацию	Знает	Методы разработки технологических схем и календарных планов при строительстве оснований и фундаментов подземных сооружений при их строительстве открытым и подземным способами
	Умеет	Обосновывать комплексную механизацию возведения оснований и фундаментов подземных сооружений с учетом их экологичности и технологической безопасности
	Владеет	Навыками разработки технологии и комплексной механизации возведения оснований и фундаментов при строительстве подземных сооружений открытым и подземным способами

№ п/п	Контролируемые модули разделы темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Механика грунтов	ПК-3	знает	УО-1	Вопросы к экзамену
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.2	знает	УО-1	

			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.3	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
2	Основания и фундаменты	ПК-3	знает	УО-1	Вопросы к экзамену
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.2	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.3	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-3 – Владение основными принципами технологий эксплуатации разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	знает (пороговый уровень)	Основные принципы оценки горно-геологических условий строительства подземных сооружений открытым и подземным способами	Знание принципов и методов оценки горно-геологических условий при проектировании строительства подземных сооружений открытым и подземным способами	Способность использовать в своей профессиональной деятельности принципы и методы оценки горно-геологических условий при проектировании строительства подземных сооружений открытым и подземным способами
	умеет (продвинутый)	На основе знаний горно-геологических условий принимать технологические решения при выборе конструкций оснований подземных сооружений при их строительстве открытым и подземным способами	Умение обоснованно принимать технологические решения при выборе конструкций оснований подземных сооружений при их строительстве открытым и подземным способами	Способность обоснованно принимать технологические решения при выборе конструкций оснований подземных сооружений при их строительстве открытым и подземным способами
	владеет (высокий)	Навыками получения геологических данных о вмещающем массиве и изменениях в нем в процессе строительства и эксплуатации оснований и фундаментов сооружений при их строительстве открытым и подземным способами	Владение навыками получения и обобщения данных о вмещающем горном массиве и изменениях в нем в процессе строительства и эксплуатации оснований и фундаментов сооружений при их строительстве открытым и подземным способами	Способность получения и обобщения данных о вмещающем горном массиве и изменениях в нем в процессе строительства и эксплуатации оснований и фундаментов сооружений при их строительстве открытым и подземным способами
ПСК-5.2 – Готовность произ-	знает (пороговый уровень)	Основные принципы сравнительной технико-	Знание основных принципов сравни-	Способность использовать основные прин-

<p>водить технико-экономическую оценку условий строительства, инвестиций; выбирать объемно-планировочные решения и основные параметры инженерных конструкций подземных объектов, производить их расчет на прочность, устойчивость и деформируемость, выбирать материалы для инженерных конструкций подземных и горнотехнических зданий и сооружений на поверхности</p>		экономической оценки вариантов конструкций оснований и фундаментов подземных объектов при их строительстве открытым и подземным способами	тельной технико-экономической оценки конструкций оснований и фундаментов подземных объектов при их строительстве открытым и подземным способами	ципы сравнительной технико-экономической оценки вариантов конструкций оснований и фундаментов подземных объектов при их строительстве открытым и подземным способами
	умеет (продвинутый)	Производить расчеты параметров оснований и фундаментов подземных сооружений и на их основе выполнять технико-экономическую оценку принятых решений	Умение выполнять расчеты параметров оснований и фундаментов подземных сооружений и на их основе выполнять технико-экономическую оценку принятых решений	Способность выполнять расчеты параметров оснований и фундаментов подземных сооружений и на их основе выполнять технико-экономическую оценку принятых решений
	владеет (высокий)	Навыками расчета параметров оснований и фундаментов и их технико-экономическим обоснованием при строительстве и эксплуатации подземных объектов	Владение навыками расчета параметров оснований и фундаментов и их технико-экономическим обоснованием при строительстве и эксплуатации городских подземных объектов	Способность выполнять расчеты параметров оснований и фундаментов и их технико-экономическим обоснованием при строительстве и эксплуатации городских подземных объектов
<p>ПСК-5.3 – Способность разрабатывать технологические схемы и календарный план строительства, выбирать способы, технику и технологию горно-строительных работ, ориентируясь на инновационные разработки, обеспечивать технологическую и экологическую безопасность жизнедеятельности, составлять необходимую техническую и финансовую документацию</p>	знает (пороговый уровень)	Методы разработки технологических схем и календарных планов при строительстве оснований и фундаментов подземных сооружений при их строительстве открытым и подземным способами	Знание методы разработки технологических схем и календарных планов при проектировании и строительстве оснований и фундаментов	Способность использовать методы разработки технологических схем и календарных планов при проектировании и строительстве оснований и фундаментов
	умеет (продвинутый)	Обосновывать комплексную механизацию возведения оснований и фундаментов подземных сооружений с учетом их экологичности и технологической безопасности	Умение обосновывать комплексную механизацию горно-строительных работ с учетом их экологичности и технологической безопасности	Способность принимать технологические схемы комплексной механизации горно-строительных работ с учетом их экологичности и технологической безопасности
	владеет (высокий)	Навыками разработки технологии и комплексной механизации возведения оснований и фундаментов при строительстве подземных сооружений открытым и подземным способами	Владение навыками разработки технологии и комплексной механизации возведения оснований и фундаментов при строительстве подземных сооружений	Способность разрабатывать технологию и комплексную механизацию возведения оснований и фундаментов с обоснованием экологической безопасности принимаемых решений при строительстве подземных сооружений

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты» проводится в форме контрольных мероприятий защиты практической работы, и промежуточного тестирования по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

Осуществляется путем контроля посещаемости, проверки конспектов и тетрадей по практическим занятиям;

- степень усвоения теоретических знаний.

Выборочный опрос по темам лекционных и практических занятий;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

Собеседование при приеме выполненных практических заданий;

- результаты самостоятельной работы.

Тестирование по основным разделам дисциплины.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В качестве промежуточного контроля по дисциплине предусмотрен экзамен, который проводится в устной форме (устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов).

Промежуточная аттестация производится в форме устного экзамена.

Вопросы к экзамену

1. Из каких основных компонентов состоят грунты? Как влияют размеры, форма и минералогический состав твердых частиц на свойства грунтов?
2. Назовите основные виды структурных связей в грунтах. Что такое структура и текстура грунта?
3. Как определяются основные и дополнительные характеристики физических свойств грунтов?

4. Назовите основные закономерности механики грунтов и укажите их практические приложения.
5. Дайте определение деформационных характеристик грунта: модуль деформации, коэффициент бокового давления, коэффициент относительной поперечной деформации. В каких испытаниях они определяются?
6. Что такое коэффициент фильтрации грунтов, от каких факторов зависит эта характеристика? Что такое начальный градиент в глинистых грунтах и чем он обусловлен?
7. Назовите прочностные характеристики грунта, как отличаются показатели для связных и несвязных грунтов?
8. Какие фазы напряженного состояния претерпевает грунт при возрастании нагрузки? Какие существуют критические нагрузки на грунт? Какие состояния грунта они характеризуют?
9. Как вычисляются вертикальные напряжения от собственного веса грунта? Начертите эпюры распределения вертикальных напряжений от собственного веса грунта для различных случаев (однородного массива, слоистого массива, при наличии в массиве уровня подземных вод и водонепроницаемого слоя).
10. Как вычисляется осадка фундамента методом послойного суммирования? Какие приняты допущения при построении этого метода?
11. Как рассчитывается конечная осадка поверхности слоя грунта при сплошной нагрузке? Когда можно использовать этот расчет для практических целей?
12. Как определяется конечная осадка слоя при локальной нагрузке? Когда можно использовать этот расчет для практических целей?
13. Назовите основные виды нарушения устойчивости откосов. Каковы причины потери устойчивости откосов?
14. Условие устойчивости вертикального откоса грунта, обладающего трением и сцеплением.
15. Проверка устойчивости откоса по методу круглоцилиндрических поверхностей скольжения.
16. Понятие об активном и пассивном давлении грунта. Охарактеризуйте предельное состояние грунта при сдвиге, чем оно отличается от состояния покоя.
17. Основные задачи изучения курса «Механика грунтов, основания и фундаменты», основные понятия и определения;
18. Классификация фундаментов, основные классификационные критерии в пределах каждого вида фундаментов. Виды фундаментов мелкого заложения в открытых котлованах;
19. Основные виды фундаментов глубокого заложения, свайных фундаментов и фундаментов на искусственном основании;

20. Вариантность решений в выборе типа основания и вида фундаментов. Факторы, определяющие выбор типа основания, вида и глубины заложения фундаментов;
21. Материалы инженерно-геологических изысканий, необходимые для выбора типа основания и вида фундаментов;
22. Основные виды деформаций основания, характер и формы деформаций сооружений различной жесткости;
23. Определение минимальной глубины заложения фундаментов в зависимости от геологических условий, сезонного промерзания грунтов, конструктивных и эксплуатационных особенностей сооружения;
24. Подбор размеров жестких фундаментов при действии центрально и внецентренно приложенной вертикальной нагрузки;
25. Проверка слабого подстилающего слоя при расчетах фундаментов мелкого заложения
26. Аналитический расчет фундаментов мелкого заложения на плоский сдвиг;
27. Аналитический расчет фундаментов на глубинный сдвиг.
28. Основные этапы проектирования фундаментов мелкого заложения на естественном основании;
29. Гидроизоляция фундаментов и защита их от воздействия агрессивных вод;
30. Условия применения и классификация фундаментов глубокого заложения;
31. Классификация свай по условиям изготовления, по форме поперечного и продольного сечения, по материалу, по условиям передачи нагрузки на грунты
32. Расчет свайного фундамента;
33. Замена слабых грунтов. Устройство песчаных и гравелистых подушек. Конструктивные способы устройства искусственных оснований: шпунтовые ограждения, армирование грунтов, создание боковых пригрузок.
34. Улучшение грунтов оснований поверхностным уплотнением;
35. Проектирование котлованов. Мероприятия, обеспечивающие устойчивость стен котлована, меры защиты несущего слоя от расструктурирования и увлажнения;

Оценочные средства для текущей аттестации

По результатам изучения разделов дисциплины проводится собеседование, представляющее собой систему стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Оценка	Критерий	Описание критерия
Отлично	100-85 баллов	Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргу-

		ментированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
Хорошо	85-76 баллов	Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна - две неточности в ответе.
Удовлетворительно	75-61 балл	Оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
Неудовлетворительно	60-50 баллов	Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.