

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения**  
**высшего образования**  
**«Майкопский государственный технологический университет»**  
**в поселке Яблоновском**

**Кафедра нефтегазового дела и землеустройства**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ДВ.04.02 Механика грунтов

по направлению  
подготовки бакалавров 21.03.01 Нефтегазовое дело

по профилю подготовки Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

квалификация (степень)  
выпускника бакалавр

форма обучения очная, очно-заочная, заочная

год начала подготовки 2020



## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины: дать знания об общих принципах построения математических моделей упруго – пластических сред (грунтовых масс); показать значение дисциплины в технологической подготовке бакалавров, что позволит сформировать и развить ряд профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению 21.03.01 Нефтегазовое дело.

Задачи преподавания дисциплины:

- дать теоретические основы о строении систем уравнений движения сплошной среды с неизвестными, зависящими от пространственных координат и времени;
- ознакомить со свойствами инвариантности решений систем уравнений при преобразованиях пространственных координат;
- ознакомить с особенностями решения уравнений в гидродинамике, газовой динамике, теории упругости и об их отличиях.
- сформировать навыки научно-технического мышления и творческого применения полученных знаний в инженерной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина входит в перечень курсов дисциплин базовой части ОП.

Для изучения дисциплины студент должен обладать знаниями, полученными при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретическая и прикладная механика».

Теоретические и практические знания, получаемые при изучении данного курса, могут быть использованы в дальнейшем освоении специальных дисциплин: «Эксплуатация газопроводов»; «Эксплуатация нефтепроводов»; «Эксплуатация нефтебаз и нефтехранилищ», при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Курс направлен на формирование основных знаний в области применения в технике эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания (ОПК-1);
- способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-4).

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать:**

- особенности грунтов, их состав и характеристики воздействия на него зданий и сооружений нефтегазового комплекса;
- способы упрочнения и разупрочнения грунтов.

**умет:**

- идентифицировать грунты и определять возможные характеристики объектов нефтегазодобычи, которые проектируются к построению;
- определять механические свойства грунтов при различных температурных условиях и условиях нагружения

**владеет:**

- особенностями производства, методами и способами формирования различных проектных решений, обеспечивающих требуемые параметры грунтов;
- основными методами определения механических, эксплуатационных и технологических свойств грунтов.

#### **4 Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины**

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестр
		4
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>51,25/0,59</b>	<b>51,25/0,59</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	17/0,47	17/0,47
Практические занятия (ПЗ)	17/0,47	17/0,47
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	17/0,47	17/0,47
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	-	-
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,007	0,25/0,007
<b>Самостоятельная работа студентов (СР) (всего)</b>	<b>56,75/1,58</b>	<b>56,75/1,58</b>
В том числе:		
Расчетно-графические работы		
Реферат	18/0,5	18/0,5
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>		
1. Составление плана-конспекта	38,75/1,076	38,75/1,076
Курсовой проект (работа)		
<b>Контроль (всего)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Форма промежуточной аттестации: (зачет)	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость (часы/ з.е.)</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения.  
Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>22,25/0,6</b>	<b>22,25/0,6</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	10/0,24	10/0,24
Практические занятия (ПЗ)	6/0,18	6/0,18
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	6/0,18	6/0,18
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	-	-
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,007	0,25/0,007
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>85,75/2,35</b>	<b>85,75/2,35</b>

В том числе:		
Расчетно-графические работы	28/0,75	28/0,75
Реферат	28/0,75	28/0,75
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>		
1. Составление плана-конспекта	29,75/0,82	29,75/0,82
Курсовой проект (работа)	-	-
<b>Контроль (всего)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Форма промежуточной аттестации: (зачет)	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость (часы/ з.е.)</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>

4.3 Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения  
Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестр
		5
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>12,25/0,34</b>	<b>12,25/0,34</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	4/0,11	4/0,11
Практические занятия (ПЗ)	4/0,11	4/0,11
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	4/0,11	4/0,11
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,25/0,007	0,25/0,007
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СР) (всего)</b>	<b>92/2,6</b>	<b>92/2,6</b>
В том числе:		
Расчетно-графические работы		
Реферат	36/1,0	36/1,0
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>		
1. Составление плана-конспекта	58/1,6	58/1,6
Курсовой проект (работа)	-	-
<b>Контроль (всего)</b>	<b>3,75/0,1</b>	<b>3,75/0,1</b>
Форма промежуточной аттестации: (зачет)	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость (часы/ з.е.)</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>

## 5 Структура и содержание дисциплины

### 5.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)

			Л	ПЗ	ЛР	КРАТ	СРП	Контроль	СР	
<b>4 семестр</b>										
1	Общие представления о грунтах, механике грунтов и основы строительного грунтоведения. 1.1 Состав и строение грунта. Классификация грунтов. Структурно – неустойчивые грунты. Основные модели расчета грунтов.	3	2	2	2	-	-	-	9	Защита контрольных
2	Физические свойства грунтов, классификация грунтов по физическим свойствам. 2.1 Основные физические характеристики грунтов, отбор проб (образцов). Основные производственные и классификационные характеристики грунта. Понятие об оптимальности «скелета» грунта и оптимальной влажности.	6	3	3	3	-	-	-	9	Защита контрольных
3	Основные закономерности сопротивления грунтов действию внешних нагрузок, механические свойства грунтов. 3.1 Условия работы грунтов в массиве, основные законы и механические характеристики этой работы, влияние грунтовых вод на данные характеристики; 3.2 Законы уплотнения, сжимаемость грунта, компрессионная зависимость, компрессионные испытания; 3.3 Закон сопротивления грунта при сдвиге, характерные зависимости для различных классов грунтов, угол внутреннего трения и угол естественного откоса, трение и сцепление грунта; 3.4 Закон ламинарной	9	3	3	3	-	-	-	9	Защита контрольных

	фильтрации, фильтрационные характеристики, водопроницаемость грунта.									
4	Основы теории распределения напряжений в грунте. 4.1 Фазы напряженно – деформированного состояния грунта (обычного и вечномерзлого); 4.2 Применимость к грунту уравнений теории упругости, метод угловых точек, напряжения, возникающие от собственного веса грунта.	12	3	3	3	-	-		9	Защита контрольных
5	Деформации грунтов и расчет осадок фундаментов. 5.1 Виды деформаций грунтов. Факторы, влияющие на характер деформации грунта; 5.2 Расчет оснований по деформациям и методы расчета осадок грунта. Затухание осадок во времени; 5.3 Реология и нелинейность законов деформации грунтов; 5.4 Особенности деформирования различных типов грунтов (включая вечномерзлые).	15	3	3	3	-	-	-	9	Защита контрольных
6	Устойчивость откосов и склонов, давление грунта на подпорные стены. 6.1 Инженерные методы расчета устойчивости откосов и склонов; 6.2 Мероприятия по повышению устойчивости сооружений, откосов и склонов; 6.3 Давление грунтов на ограждающие конструкции.	17	3	3	3	-	-	-	11,75	Защита контрольных
<b>Промежуточная аттестация</b>		-	-	-	-	0,25	-	-		
<b>ИТОГО:</b>		<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>0,25</b>	<b>-</b>	<b>56,75</b>	

## 5.2 Структура дисциплины для очно - заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						
		Л	ПЗ	ЛР	КРАТ	СРП	Контроль	СР
<b>5 семестр</b>								
1	Общие представления о грунтах, механике грунтов и основы строительного грунтоведения. 1.1 Состав и строение грунта. Классификация грунтов. Структурно – неустойчивые грунты. Основные модели расчета грунтов.	2	1	1	-	-	-	14
2	Физические свойства грунтов, классификация грунтов по физическим свойствам. 2.1 Основные физические характеристики грунтов, отбор проб (образцов). Основные производственные и классификационные характеристики грунта. Понятие об оптимальности «скелета» грунта и оптимальной влажности.	-	1	1	-	-	-	14
3	Основные закономерности сопротивления грунтов действию внешних нагрузок, механические свойства грунтов. 3.1 Условия работы грунтов в массиве, основные законы и механические характеристики этой работы, влияние грунтовых вод на данные характеристики; 3.2 Законы уплотнения, сжимаемость грунта, компрессионная зависимость, компрессионные испытания; 3.3 Закон сопротивления грунта при сдвиге, характерные зависимости для различных классов грунтов, угол внутреннего трения и угол естественного откоса, трение и сцепление грунта; 3.4 Закон ламинарной фильтрации, фильтрационные характеристики, водопроницаемость грунта.	2	1	1	-	-	-	14
4	Основы теории распределения напряжений в грунте. 4.1 Фазы напряженно – деформированного состояния грунта (обычного и вечномерзлого);	2	1	1	-	-	-	14

	4.2 Применимость к грунту уравнений теории упругости, метод угловых точек, напряжения, возникающие от собственного веса грунта.							
5	Деформации грунтов и расчет осадок фундаментов. 5.1 Виды деформаций грунтов. Факторы, влияющие на характер деформации грунта; 5.2 Расчет оснований по деформациям и методы расчета осадок грунта. Затухание осадок во времени; 5.3 Реология и нелинейность законов деформации грунтов; 5.4 Особенности деформирования различных типов грунтов (включая вечномерзлые).	2	1	1	-	-	-	14
6	Устойчивость откосов и склонов, давление грунта на подпорные стены. 6.1 Инженерные методы расчета устойчивости откосов и склонов; 6.2 Мероприятия по повышению устойчивости сооружений, откосов и склонов; 6.3 Давление грунтов на ограждающие конструкции.	2	1	1	-	-	-	15,75
<b>Промежуточная аттестация</b>		-	-	-	-	0,25	-	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>10</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>0,25</b>	<b>-</b>	<b>85,75</b>

### 5.2 Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						СР
		Л	ПЗ	ЛР	КРАТ	СРП	Контроль	
<b>5 семестр</b>								
1	Общие представления о грунтах, механике грунтов и основы строительного грунтоведения. 1.1 Состав и строение грунта. Классификация грунтов. Структурно – неустойчивые грунты. Основные модели расчета грунтов.	1	-	1	-	-	-	15
2	Физические свойства грунтов, классификация грунтов по физическим свойствам.	-	1	-	-	-	-	15

	2.1 Основные физические характеристики грунтов, отбор проб (образцов). Основные производственные и классификационные характеристики грунта. Понятие об оптимальности «скелета» грунта и оптимальной влажности.							
3	Основные закономерности сопротивления грунтов действию внешних нагрузок, механические свойства грунтов. 3.1 Условия работы грунтов в массиве, основные законы и механические характеристики этой работы, влияние грунтовых вод на данные характеристики; 3.2 Законы уплотнения, сжимаемость грунта, компрессионная зависимость, компрессионные испытания; 3.3 Закон сопротивления грунта при сдвиге, характерные зависимости для различных классов грунтов, угол внутреннего трения и угол естественного откоса, трение и сцепление грунта; 3.4 Закон ламинарной фильтрации, фильтрационные характеристики, водопроницаемость грунта.	1	1	1	-	-	-	15
4	Основы теории распределения напряжений в грунте. 4.1 Фазы напряженно – деформированного состояния грунта (обычного и вечномерзлого); 4.2 Применимость к грунту уравнений теории упругости, метод угловых точек, напряжения, возникающие от собственного веса грунта.	1	1	-	-	-	-	15
5	Деформации грунтов и расчет осадок фундаментов. 5.1 Виды деформаций грунтов. Факторы, влияющие на характер деформации грунта; 5.2 Расчет оснований по деформациям и методы расчета осадок грунта. Затухание осадок во времени; 5.3 Реология и нелинейность законов деформации грунтов; 5.4 Особенности деформирования различных типов грунтов (включая	1	-	1	-	-	-	15

	вечномерзлые).							
6	Устойчивость откосов и склонов, давление грунта на подпорные стены. 6.1 Инженерные методы расчета устойчивости откосов и склонов; 6.2 Мероприятия по повышению устойчивости сооружений, откосов и склонов; 6.3 Давление грунтов на ограждающие конструкции.	-	1	1	-	-	-	17
<b>Промежуточная аттестация</b>		-	-	-	0,25	-	3,75	
<b>ИТОГО:</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0,25</b>	<b>-</b>	<b>3,75</b>	<b>92</b>

**5.3. Содержание разделов дисциплины Б1.В.07 «Механика грунтов», образовательные технологии**  
**Лекционный курс**

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	О-ЗФО				
1	<b>Раздел 1 Основы механики грунтов</b>	8/0,22	2/0,05	5/0,14	<p>Тема 1.1. Виды грунтов и их структура</p> <p>1.1.1. Введение. Предмет дисциплины и её задачи.</p> <p>1.1.2. Виды грунтов. Структура грунтов.</p> <p>Тема 1.2. Физико-механические характеристики грунтов</p> <p>1.2.1. Пористость грунта.</p> <p>1.2.2. Удельный вес грунта.</p> <p>1.2.3. Влажность грунта.</p> <p>1.2.4. Показатель плотности и консистенции</p> <p>1.2.5. Сжимаемость грунтов от внешней нагрузки.</p> <p>1.2.6. Сопротивление грунтов сдвигу.</p> <p>1.2.7. Фильтрационные свойства грунтов</p> <p>Энергетика</p> <p>Тема 1.3. Деформация грунтов и осадки сооружений.</p> <p>1.3.1. Общая характеристика деформации грунтов.</p> <p>1.3.2. Типы осадок.</p>	ОПК-1 ОПК-4	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин используемых в нефтегазовых технологиях;</li> <li>- методику проведения экспериментальных работ, исследований и проектирования в лаборатории и на производстве;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач;</li> <li>- самостоятельно проводить измерения и наблюдения, оформлять экспериментальные данные для дальнейших исследований.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками совершенствования производственных процессов в нефтегазовом комплексе с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования;</li> <li>- техникой экспериментирования с использованием пакетов программ;</li> </ul>	Лекция-беседа

				<p>1.3.3. Расчет стабилизированных осадок.</p> <p>1.3.4. Расчет нестабилизированных осадок.</p> <p>Тема 1.4. Взаимодействие грунта с элементами заглубленных сооружений.</p> <p>1.4.1. Схемы воздействия грунта на элементы заглубленных сооружений.</p> <p>1.4.2. Предельно напряженное состояние грунта.</p> <p>1.4.3. Давление грунта на вертикальную стенку.</p> <p>1.4.4. Учёт равномерно распределенной нагрузки.</p> <p>1.4.5. Вертикальное давление однородного грунта на заглубленную трубу.</p> <p>1.4.6. Давление грунта на заглубленную трубу при образовании свода.</p> <p>Тема 1.5. Устойчивость грунтовых массивов и сооружений.</p> <p>1.5.1. Определение понятия устойчивости.</p> <p>1.5.2. Устойчивость грунта, отсыпаемого на откосе.</p> <p>1.5.3. Устойчивость жестких сооружений.</p> <p>1.5.4. Продольные перемещения подземных трубопроводов.</p> <p>1.5.5. Взаимодействие трубопровода с грунтом при продольных перемещениях.</p>		
--	--	--	--	---	--	--

					Тема 1.6. Особенности механики мерзлых грунтов. 1.6.1. Особенности мерзлых грунтов. 1.6.2. Физические свойства мерзлых грунтов. 1.6.3. Особенности формирования и изменения свойств мерзлых грунтов под влиянием тепловых воздействий.			
2	<b>Раздел 2</b> <b>Станционные сооружения</b>	9/0,25	2/0,05	5/0,14	Тема 2.1. Состав перекачивающих станций. 2.1.1. Общие требования к проектированию. 2.1.2. Виды и конструктивные элементы зданий и сооружений Тема 2.2. Фундаменты зданий, сооружений и оборудования НС и КС. 2.2.1. Виды фундаментов Тема 2.3. Расчет фундаментов перекачивающих агрегатов. 2.3.1. Расчет фундаментов перекачивающих агрегатов на статические нагрузки. 2.3.2. Определение несущей способности свайных фундаментов по прочности грунтовых оснований. 2.3.3. Расчет фундаментов перекачивающих агрегатов на динамические нагрузки. 2.3.4. Особенности расчета на динамическую нагрузку свайных фундаментов.	ОПК-1 ОПК-4	<b>знать:</b> - принципиальные особенности моделирования механических процессов, предназначенные для проектирования перекачивающих агрегатов; - методику проведения экспериментальных работ, исследований и проектирования, в лаборатории на производстве; <b>уметь:</b> - использовать основные законы дисциплин инженерно- механического модуля; - обрабатывать результаты экспериментальных данных для дальнейших исследований; <b>владеть:</b> - навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации при проектировании перекачивающих агрегатов нефтегазового комплекс с учетом экспериментальных данных; - техникой экспериментирования с	Лекция-беседа

							использованием пакетов программ при расчете фундаментов перекачивающих агрегатов;	
	<b>Итого</b>	<b>17/0,47</b>	<b>4/0,8</b>	<b>10/0,32</b>				

#### 5.4 Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.		
			ОФО	О-ЗФО	ЗФО
			4 семестр	5 семестр	5 семестр
1	Раздел 1	Кристаллические структуры	2/0,05	1/0,03	-
2	Раздел 2	Механические свойства грунтов	3/0,08	1/0,03	1/0,03
3	Раздел 2	Расчет конструктивной прочности грунтов	3/0,08	1/0,03	1/0,03
4	Раздел 3	Фазовое равновесие сплавов. Фазовые диаграммы двухкомпонентных композитных систем	3/0,08	1/0,03	1/0,03
5	Раздел 3	Анализ диаграммы фазового равновесия композитов системы «железо-цементный раствор»	3/0,08	1/0,03	-
6	Раздел 4	Теоретические вопросы материаловедения. Выбор материала и способа его упрочнения с учетом производственного назначения	3/0,08	1/0,03	1/0,03
<b>Итого</b>			<b>17/0,47</b>	<b>6/0,17</b>	<b>4/0,08</b>

#### 5.5 Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах / трудоемкость в з.е.		
			ОФО	О-ЗФО	ЗФО
1	Раздел 1	Кристаллические структуры	2/0,05	1/0,03	1/0,03
2	Раздел 1	Механические свойства грунтов	3/0,08	1/0,03	-
3	Раздел 2	Расчет конструктивной прочности грунтов	3/0,08	1/0,03	1/0,03
4	Раздел 5	Анализ диаграммы фазового равновесия композитов системы «железо-цементный раствор»	3/0,08	1/0,03	-
5	Раздел 7	Теоретические вопросы материаловедения. Выбор материала и способа его упрочнения с учетом производственного назначения	3/0,08	1/0,03	1/0,03
6	Раздел 7	Коррозия металлов и методы борьбы с ней	3/0,08	1/0,03	1/0,03
<b>Итого</b>			<b>17/0,47</b>	<b>6/0,15</b>	<b>4/0,08</b>

## 5.6 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проект (работы) учебным планом не предусмотрены

## 5.7 Самостоятельная работа студентов

### 5.7.1 Содержание и объем самостоятельной работы студентов для ОФО

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
<b>4 семестр</b>				
1.	Раздел 1 Тема: Неравновесная кристаллизация Тема: Связь между свойствами грунтов и их типом Тема: Понятие о диаграммах состояния бетонов	Краткое конспектирование материала по заданной теме	1-2 недели	4/0,15
2.	Раздел 2 Тема: Металлографические методы испытаний Тема: Испытания долговечности Тема: Оценка конструкционной прочности методами механики разрушения Тема: Особенности испытаний механических свойств при низких температурах Тема: Специальные методы испытаний Тема: Факторы, определяющие характер разрушения	Краткое конспектирование по заданной теме	3 неделя	4/0,15
3.	Раздел 3 Тема: Специальные бетоны Тема: Цементы, затвердевающие в особых условиях Тема: Грунты со специальными свойствами и цементы для них Тема: Морозостойкие бетоны Тема: Вечномерзлые грунты Тема: Бетонирование в условиях вечной мерзлоты	Краткое конспектирование по заданной теме	4-5 недели	4/0,15

<b>4.</b>	Раздел 4 Тема: Превращения стали при сильном охлаждении. Образование аустенита Тема: Диффузионные превращения аустенита при охлаждении стали. Тема: Промежуточное (бейнитное) превращение аустенита Тема: Превращение аустенита при непрерывном охлаждении	Краткое конспектирование по заданной теме	6 неделя	6/0,2
<b>5.</b>	Раздел 5 Тема: Бериллий и его сплавы Тема: Магний и его сплавы Тема: Никель и его сплавы Тема: Биметаллы	Краткое конспектирование по заданной теме	7-8 недели	6/0,2
<b>6.</b>	Раздел 6 Тема: Клеящие материалы Тема: Стекло Тема: Керамические материалы Тема: Хладостойкие неметаллические материалы	Краткое конспектирование по заданной теме	9-10 недели	6/0,2
<b>7.</b>	Раздел 7 Тема: Общая характеристика и классификация Тема: Дисперсноупрочненные композиционные материалы Тема: Волокнистые композиционные материалы Тема: Слоистые композиты Тема: Свойства и применение композиционных материалов	Краткое конспектирование по заданной теме	11-12 недели	6/0,2
<b>8.</b>	Раздел 8 Тема: Производство чугуна Тема: Процессы прямого получения железа из руд Тема: Производство цветных металлов	Краткое конспектирование по заданной теме	13-14 недели	6/0,2
<b>9.</b>	Раздел 9 Тема: Теоретические основы литейной технологии Тема: Формовочные материалы Тема: Общая характеристика и физические основы деформации грунта под давлением	Краткое конспектирование по заданной теме	15-16 недели	6/0,2
<b>10.</b>	Раздел 10 Тема: Вклад отечественных ученых в развитие науки о деформации грунтов Тема: Основные случаи	Краткое конспектирование по заданной теме	17 неделя	8,75/0,24

деформации грунта Тема: Геометрические параметры скальных грунтов Тема: Состояние водонасыщенного грунта Тема: Усадка грунта Тема: Образование полости вымывания в грунте под фундаментом			
<b>Итого</b>			<b>56,75/1,8</b>

### 5.7.2 Содержание и объем самостоятельной работы студентов для О-3ФО

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
<b>5 семестр</b>				
1.	Раздел 1 Тема: Неравновесная кристаллизация Тема: Связь между свойствами грунтов и их типом Тема: Понятие о диаграммах состояния бетонов	Краткое конспектирование материала по заданной теме	1-2 недели	8/0,35
2.	Раздел 2 Тема: Металлографические методы испытаний Тема: Испытания долговечности Тема: Оценка конструкционной прочности методами механики разрушения Тема: Особенности испытаний механических свойств грунтов при низких температурах Тема: Специальные методы испытаний Тема: Факторы, определяющие характер разрушения	Краткое конспектирование по заданной теме	3 неделя	8/0,35
3.	Раздел 3 Тема: Специальные бетоны Тема: Цементы, затвердевающие в особых условиях Тема: Грунты со специальными свойствами и цементы для них Тема: Морозостойкие и бетоны Тема: Вечномерзлые грунты Тема: Бетонирование в условиях вечной мерзлоты	Краткое конспектирование по заданной теме	4-5 недели	8/0,35

<b>4.</b>	Раздел 4 Тема: Превращения стали при сильном охлаждении. Образование аустенита Тема: Диффузионные превращения аустенита при охлаждении стали. Тема: Промежуточное (бейнитное) превращение аустенита Тема: Превращение аустенита при непрерывном охлаждении	Краткое конспектирование по заданной теме	6 неделя	8/0,35
<b>5.</b>	Раздел 5 Тема: Бериллий и его сплавы Тема: Магний и его сплавы Тема: Никель и его сплавы Тема: Биметаллы	Краткое конспектирование по заданной теме	7-8 недели	8/0,35
<b>6.</b>	Раздел 6 Тема: Клеящие материалы Тема: Стекло Тема: Керамические материалы Тема: Хладостойкие неметаллические материалы	Краткое конспектирование по заданной теме	9-10 недели	8/0,35
<b>7.</b>	Раздел 7 Тема: Общая характеристика и классификация Тема: Дисперсноупрочненные композиционные материалы Тема: Волокнистые композиционные материалы Тема: Слоистые композиты Тема: Свойства и применение композиционных материалов	Краткое конспектирование по заданной теме	11-12 недели	8/0,35
<b>8.</b>	Раздел 8 Тема: Производство чугуна Тема: Процессы прямого получения железа из руд Тема: Производство цветных металлов	Краткое конспектирование по заданной теме	13-14 недели	8/0,35
<b>9.</b>	Раздел 9 Тема: Теоретические основы литейной технологии Тема: Формовочные материалы Тема: Общая характеристика и физические основы деформации грунта под давлением	Краткое конспектирование по заданной теме	15-16 недели	8/0,35
<b>10.</b>	Раздел 10 Тема: Вклад отечественных ученых в развитие науки о деформации грунтов Тема: Основные случаи	Краткое конспектирование по заданной теме	17 неделя	13,75/0,45

деформации грунта Тема: Геометрические параметры скальных грунтов Тема: Состояние водонасыщенного грунта Тема: Усадка грунта Тема: Образование полости вымывания в грунте под фундаментом			
<b>Итого</b>			<b>85,75/2,35</b>

### 5.7.3 Содержание и объем самостоятельной работы студентов для ЗФО

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
<b>4 семестр</b>				
1.	Раздел 1. Основные понятия (гипотеза сплошности), примеры сплошных сред	Краткое конспектирование материала по заданной теме	1-2 недели	15/0,42
2.	Раздел 2. Кинематика сплошной среды (методы описания движения по Лагранжу и по Эйлеру)	Краткое конспектирование по заданной теме	3 неделя	15/0,42
3.	Раздел 3. Примеры законов движения сплошной среды, криволинейные системы координат	Краткое конспектирование по заданной теме	4-5 недели	15/0,42
4.	Раздел 4. Закон Гука и основы теории упругости	Краткое конспектирование по заданной теме	6 неделя	15/0,42
5.	Раздел 5. Уравнения Эйлера и основы гидродинамики идеальной жидкости	Краткое конспектирование по заданной теме	7-8 недели	15/0,42
6.	Раздел 6. Уравнения Навье – Стокса и основы гидродинамики вязких сред	Краткое конспектирование по заданной теме	9-10 недели	17/0,47
<b>Итого</b>				<b>92/2,6</b>

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

## 6.1 Методические указания (собственные разработки)

1. Механика грунтов: методические указания к самостоятельным занятиям для студентов (бакалавров) всех форм обучения направления «Нефтегазовое дело» / Майкопский гос. технолог. ун-т (филиал в пгт Яблоновский); сост.: А.В. Бунякин. – 2018 – 40 с. [https://mkgtu.ru/sveden/files/21.03.01\\_Mexanika\\_gruntov\\_\(2\).pdf](https://mkgtu.ru/sveden/files/21.03.01_Mexanika_gruntov_(2).pdf)

2. Механика грунтов: методические указания к практическим занятиям для студентов (бакалавров) очной и заочной форм обучения направления «Нефтегазовое дело» Майкопский гос. технолог. ун-т (филиал в пгт Яблоновский); сост.: А.В. Бунякин. – 2018 – 12 с. [https://mkgtu.ru/sveden/files/21.03.01\\_Mexanika\\_gruntov\(3\).pdf](https://mkgtu.ru/sveden/files/21.03.01_Mexanika_gruntov(3).pdf)

## 6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Абуханов, А.З. Механика грунтов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.З. Абуханов. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 336 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1052208>

2. Бабаскин, Ю.Г. Дорожное грунтоведение и механика земляного полотна [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Г. Бабаскин. - М.: ИНФРА-М; Минск: Новое знание, 2018. - 462 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=916083>

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физика пласта»

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции ( номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
<b>ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>			
<b>ОФО</b>	<b>ОЗФО</b>	<b>ЗФО</b>	
1,2	1,2	1,2	Математика
1,2	1,2	1,2	Физика
1,2	1,2	1,2	Химия
2,3,4	2,3,4	2,3,4	Теоретическая и прикладная механика
3	5	5	Электротехника
4	3	3	Общая теория измерений
4	3	3	Основы научных исследований
4	4	4	Специальные разделы математики
5	6	6	Транспорт нефти, газа и продуктов переработки
5	5	5	Инженерная геология, геодезия и механика грунтов
6	6	6	Механика жидкостей и газов
3	3	3	Химия нефти и газа
4	4	5	Термодинамика и теплопередача
7	7	7	Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства
5	5	5	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>Физика пласта</b>

4	5	5	Механика грунтов
8	9	9	Преддипломная практика
8	9	9	Подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена
8	9	9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b><i>ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</i></b>			
1,2	1,2	1,2	Химия
<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>Электротехника</b>
5	5	5	Метрология, квалиметрия и стандартизация
4	3	3	Общая теория измерений
4	3	3	Основы научных исследований
3	3	3	Химия нефти и газа
4	5	5	Физика пласта
4	5	5	Механика грунтов
4	4	6	Технологическая практика №1
6	6	8	Технологическая практика №2
8	9	9	Преддипломная практика
8	9	9	Подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена
8	9	9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>ОПК-1</b> Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания					
<b>Знать:</b> основные законы дисциплин инженерно-механического модуля	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа зачёт
<b>Уметь:</b> использовать методы геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	тесты зачёт
<b>Владеть:</b> навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	тесты зачёт
<b>ОПК-4:</b> Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные					
<b>Знать:</b> методику проведения экспериментальных работ, исследований и проектирования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, рефераты, доклады, круглый стол, экзамен
<b>Уметь:</b> пользоваться средствами обработки информации;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<b>Владеть:</b> методами и средствами планирования и организации исследований и разработок, проведения экспериментов и наблюдений	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
---	-----------------------------	--------------------------------------	--	---	--

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

### **Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины «Механика грунтов»**

#### **Содержание модулей дисциплины**

1. Виды грунтов и их структуры.
2. Определение пористости и удельного веса грунта.
3. Определение плотности и консистенции грунта.
4. Процесс сжимаемости грунта от внешней нагрузки.
5. Сопротивление грунта сдвигу.
6. Определение фильтрационных свойств грунтов.
7. Примеры осадок грунта.
8. Алгоритм расчета стабилизированных осадок грунта.
9. Взаимодействие грунта с элементами заглубленных сооружений.
10. Алгоритм расчета давления грунта на вертикальную стенку.
11. Учет равномерно распределенной нагрузки.
12. Определение вертикального давления однородного грунта на заглубленную трубу.
13. Определение понятия «устойчивость» грунта.
14. Алгоритм расчета устойчивости грунта на откосе.
15. Характер продольных перемещений подземных трубопроводов.
16. Особенности механики мерзлых грунтов.
17. Изменение свойств мерзлых грунтов под влиянием тепловых воздействий.
18. Состав перекачивающих станций и общие требования к проектированию.
19. Фундаменты зданий, сооружений и оборудования НС и КС.
20. Алгоритм расчета фундаментов перекачивающих агрегатов на статические нагрузки.
21. Определение несущей способности свайных фундаментов.
22. Алгоритм расчета фундаментов перекачивающих агрегатов на динамические нагрузки.
23. Особенности расчета на динамическую нагрузку свайных фундаментов.

#### **Темы рефератов**

#### **Темы рефератов**

1. Методы определения гранулометрического состава грунтов.
2. Жидкая и газообразная фазы грунтов и их влияние на его свойства грунтов.
3. Разновидности структур грунтов (с примерами).
4. Разновидности текстуры грунтов (с примерами).
5. Структурные связи в грунтах и их влияние на свойства грунтов.
6. Тиксотропия глинистых грунтов.
7. Определение характеристик сжимаемости грунтов в лабораторных условиях с применением современного оборудования.
8. Определение характеристик сжимаемости грунтов в полевых условиях.
9. Водопроницаемость грунтов и ее влияние на деформационные и прочностные характеристики грунта.
10. Лабораторные методы определения сопротивления грунтов сдвигу с применением современного оборудования.
11. Полевые методы определения сопротивления грунтов сдвигу.
12. Виды деформаций грунтов (с примерами).
13. Сущность осадки грунтов и методы ее определения.
14. Сущность просадки грунтов и методы ее определения в лабораторных условиях с применением современного оборудования.
15. Определение просадки грунта в полевых условиях.
16. Расчет осадок по методу эквивалентного слоя грунта и слоя конечной толщины.

17. Учет взаимного влияния фундаментов при расчете их деформаций.
18. Прочность естественных оснований. Фазы напряженного состояния грунтов.
19. Угол естественного откоса грунтов, способы его определения. Влияние величины угла естественного откоса на свойства грунтов.
20. Условия предельного равновесия для сыпучих и связных грунтов.
21. Определение первого критического давления на грунт.
22. Методы определения предельных нагрузок для сыпучих грунтов.
23. Методы определения предельных нагрузок для связных грунтов.
24. Определение устойчивости массива грунта методом кругло цилиндрической поверхности.
25. Коэффициент устойчивости откоса. Упрощенные методы определения устойчивости откосов.
26. Методы определения давления грунтов на ограждения.
27. Методы определения давления сыпучих грунтов на подпорные стенки.
28. Методы определения давления связных грунтов на подпорные стенки.
29. Определение коэффициента фильтрации грунтов в лабораторных и полевых условиях. Классификация грунтов по водопроницаемости. Влияние водопроницаемости на сжимаемость грунта.
30. Определение прочностных характеристик грунтов на сдвиговом приборе и приборе трехосного сжатия. Расчет данных характеристик по результатам испытаний.
31. Лессовые грунты: особенности генезиса, основные характеристики просадочности и методы их полевого и лабораторного определения.
32. Мерзлые и вечномёрзлые грунты: основные определения; формы залегания; явления, происходящие при замерзании грунта; состав и физические свойства.
33. Основные свойства структурно-неустойчивых грунтов – рыхлых пес-ков, илов и чувствительных глин, набухающих грунтов. Использование этих грунтов в качестве оснований зданий и сооружений.
34. Основные деформационные характеристики грунтов и методы их лабораторного и полевого определения.
35. Основные деформационные характеристики грунта и их определение в лабораторных условиях с применением современного оборудования.
36. Определение угла внутреннего трения и удельного сцепления сыпучих и связных грунтов в лабораторных условиях. Расчет этих характеристик грунтов по результатам испытаний.
37. Определение модуля общей деформации грунтов в лабораторных и полевых условиях.
38. Определение угла внутреннего трения и удельного сцепления глинистых грунтов в полевых и лабораторных условиях.
39. Происхождение, состав грунтов и свойства их составных частей. Классификация грунтов по грансоставу и содержанию глинистых частиц.
40. Лабораторные и полевые методы определения гранулометрического состава сыпучих и связанных грунтов. Определение степени неоднородности грансостава грунтов.
41. Пластичность грунтов. Основные формы пластичности. Определение разновидности и формы пластичности пылевато-глинистых грунтов в лабораторных условиях и классификация грунтов по числу пластичности и показателю текучести.
42. Законы фильтрации воды в грунте. Начальный градиент. Определение водопроницаемости грунтов в лабораторных и полевых условиях.
43. Фазовый состав нескальных грунтов. Грунты как многофазные системы. Структурные связи в грунтах.

### **Вопросы к зачёту**

1. Предмет курса «Механика грунтов». Основные определения.
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. Сопротивление мерзлых грунтов мгновенным и длительным нагрузкам. Определение осадок оттаивающих оснований

**Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине  
Б1.В.ДВ.04.02 «Механика грунтов»**

Вопрос №1. Вода в грунте, движение которой происходит под действием разности напора, называется...

- а) прочносвязанной;
- б) гравитационной;
- в) капиллярной;
- г) рыхлосвязанной.

Вопрос №2. Определите наименование грунта, в котором глинистых частиц от 10% до 25%

- а) супесь;
- б) суглинок;
- в) глина;
- г) песок.

Вопрос №3. Назовите размер минеральных частиц песка.

- а) 0,005...0,05мм;
- б) 2 мм.

Вопрос №4. Какие грунты содержат больше свободной воды?

- а) песок;
- б) супесь;
- в) суглинок;
- г) глина.

Вопрос №5. Вода в грунте, связанная электромолекулярными силами притяжения с поверхностью частиц, называется...

- а) гравитационной;
- б) капиллярной;
- в) рыхлосвязанной;
- г) прочносвязанной.

Вопрос №6. Назовите размер пылеватых частиц.

- а) >2 мм;
- б) 0,05...2 мм;
- в) < 0,005 мм;
- г) 0,005...0,05 мм.

Вопрос №7. Назовите состав грунта.

- а) минеральные частицы + вода;
- б) минеральные частицы + вода + воздух;
- в) минеральные частицы + воздух;
- г) минеральные частицы.

Вопрос №8. Твердые частицы различаются по форме...

- а) минералогическому составу и цвету;
- б) размерам и цвету;
- в) размерам и прочности;
- г) размерам и минеральному составу.

Вопрос №9. Определите наименование грунта, в котором частиц крупнее 0,5 мм более 50%.

- а) глина;
- б) суглинок;
- в) супесь пылеватая;
- г) песок пылеватый.

Вопрос №10. Назовите метод определения гранулометрического состава песчаного грунта.

- а) ситовый анализ;
- б) метод набухания;
- в) пипеточный анализ;
- г) ареометрический.

Вопрос №11. Что такое гранулометрический состав грунта?

- а) количественное соотношение частиц различной крупности в дисперсных грунтах;
- б) совокупность отдельных минеральных частиц (зерен) разного размера;
- в) показатель неоднородности крупнообломочных и песчаных грунтов;
- г) суммарное содержание дисперсных частиц в грунте.

Вопрос №12. Как подразделяются крупнообломочные и песчаные грунты по степени неоднородности гранулометрического состава?

- а) однородный, неоднородный;
- б) разнородный и однородный;
- в) зернистый однородный, разнозернистый неоднородный;
- г) неоднородный, слабооднородный, однородный.

Вопрос №13. Как подразделяются крупнообломочные грунты по гранулометрическому составу?

- а) валунный, галечниковый, гравийный;
- б) щебенистый, галечниковый, дресвяной;
- в) гравийный, гравелистый, крупный;
- г) глыбовый, валунный, крупный.

Вопрос №14. Как подразделяются песчаные грунты по гранулометрическому составу?

- а) гравелистый, крупный, средней крупности, мелкий, пылеватый;
- б) крупный, мелкий, пылеватый, тонкий;
- в) кварцевый, крупный, мелкий, пылеватый;
- г) крупный, мелкий, легкий пылеватый, тяжелый песчанистый.

Вопрос №15. В состав природных грунтов, охарактеризованных как трехкомпонентная система, могут входить...

- а) твердые частицы, вода, органические остатки растений и организмов;
- б) органические остатки растений и организмов, вода, воздух;
- в) твердые частицы, вода, воздух;
- г) твердые частицы, вода, лед.

Вопрос №16. Под структурой грунтов понимают...

- а) связи между компонентами грунта;
- б) набор компонент грунта;
- в) содержание в грунте твердых частиц разного минерального состава;
- г) расположение частиц, их состав, форму и размеры.

Вопрос №17. Вид грунта, у которого содержание основной фракции из неокатанных обломков размером более 10 мм, более 50 %:

- а) валунный;
- б) щебенистый;
- в) гравийный;
- г) глыбовый.

Вопрос №18. Для грунтов морских отложений характерна текстура...

- а) макропористая;
- б) слоистая;
- в) сложная;
- г) ячеистая.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Критерии оценки знаний студентов на зачете:**

1. Оценка **«зачтено»** ставятся студенту, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
- о знании рекомендованной литературы,
- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участие на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

2. Оценка **«не зачтено»** ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

1. Индивидуальная балльная оценка:

- **оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- **оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- **оценка «удовлетворительно»** - не менее 51%;

- **оценка «неудовлетворительно»** - если студент правильно ответил менее чем на 50% тестовых заданий,

2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:

- процент студентов, правильно выполнивших задание;

- процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.

### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### 8.1. Основная литература

1. Бабаскин, Ю.Г. Дорожное грунтоведение и механика земляного полотна [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Г. Бабаскин. - М.: ИНФРА-М; Минск: Новое знание, 2018. - 462 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=916083>
2. Мангушев, Р.А. Механика грунтов [Электронный ресурс]: учебник / Р.А. Мангушев, В.Д. Карлов, И.И. Сахаров. - М.: АСВ, 2015 - 256 с.- ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930930702.html>
3. Абуханов, А.З. Механика грунтов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.З. Абуханов. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 336 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1052208>
4. Абуханов, А.З. Механика грунтов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.З. Абуханов. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 336 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=752575>
5. Заручевных, И.Ю. Механика грунтов в схемах и таблицах [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Ю. Заручевных, А.Л. Невзоров. - М.: АСВ, 2016. - 164 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301192.html>

### 8.2. Дополнительная литература

1. Малышев, М.В. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах) [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.В. Малышев. - М.: АСВ, 2015. - 104 с.- ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300591.html>
2. Заручевных, И.Ю. Механика грунтов в схемах и таблицах [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Ю. Заручевных, А.Л. Невзоров. - М.: АСВ, 2011. - 136 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935288.html>

### 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>
- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>
- Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: // <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12;>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

## 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### 9.1 Основные сведения об изучаемом курсе

#### *Формы проведения занятий*

Очная форма обучения: Лекции – 17 часов, практические занятия – 34 часа.

Заочная форма обучения: Лекции – 6 часов, практические занятия – 4 часа.

#### *Формы контроля*

Допуском к сдаче экзамена является выполнение всех предусмотренных учебным планом практических и лабораторных работ и их защита.

Промежуточный контроль - экзамен.

### 9.2 Порядок изучения дисциплины

*(Последовательность действий студента при изучении дисциплины)*

*Для студентов очной формы обучения*

Учебный план дисциплины предусматривает проведение лекционных, практических и лабораторных занятий. Материал разбит на разделы, каждый из которых включает лекционный

материал, практические и лабораторные работы и перечень тем предназначенных для самостоятельного изучения.

После каждого лекционного занятия студент должен просмотреть законспектированный материал, с помощью учебной литературы, рекомендованных источников сети Интернет разобрать моменты оставшиеся непонятными, ответить на контрольные вопросы, приводимые в конце каждой темы. В случае если на какие-то вопросы найти ответ не удалось, студент должен обратиться на следующем занятии за разъяснениями к преподавателю.

Практические и лабораторные занятия предназначены для закрепления теоретического материала, получения практических навыков, формирования отдельных компетенций. Перед занятием студент должен повторить относящийся к указанной преподавателем теме материал. Во время проведения практического занятия студент должен выполнить все необходимые расчеты, произвести требуемые измерения, провести их обработку и т.д. По итогам выполненной работы необходимо представить результаты преподавателю, ответить на контрольные вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению практических занятий.

Для полноценного освоения тем, вынесенных на самостоятельное изучение необходимо пользоваться литературой, имеющейся в библиотеке и рекомендованной преподавателем, доступными источниками электронной библиотечной системы и сети Интернет. В рабочей программе по дисциплине приводится перечень всех изучаемых тем, практических работ, а также основная, дополнительная литература, ссылки на источники из электронной библиотечной системы и сети Интернет. В случае если какие-то вопросы остаются неясными во время аудиторных занятий или консультаций необходимо обратиться к преподавателю.

Промежуточный контроль – экзамен - проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 40 мин. Каждый билет содержит три вопроса, один или два из которых могут представлять собой задачу. По ходу ответа студента преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы в устной форме.

#### **Для студентов заочной формы обучения**

Аудиторные занятия состоят из лекций и практических и лабораторных работ в период установочной и экзаменационной сессий.

В период установочной сессии студенты знакомятся также с перечнем изучаемых тем, выполняемых практических и лабораторных работ, контрольных вопросов, правилами выполнения заданий, расписанием консультаций.

В период между установочной и экзаменационной сессиями студент знакомится с вынесенными на самостоятельное изучение темами. В случае возникновения вопросов студент может обратиться к преподавателю лично или по электронной почте. В экзаменационную сессию студент представляет результаты выполнения практических и лабораторных работ, отвечает на вопросы преподавателя по ним.

Промежуточный контроль – экзамен - проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 40 мин. Каждый билет содержит три вопроса, один или два из которых могут представлять собой задачу. По ходу ответа студента преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы в устной форме.

### **9.3 Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса дисциплины**

В учебно-методический комплекс дисциплины входит рабочая программа с приложениями, конспект лекций, методические указания к выполнению практических работ.

Перед изучением дисциплины студент должен ознакомиться с рабочей программой, где приведена вся необходимая информация о структуре курса, перечень тем, литературы, иных источников необходимой информации, указаны формируемые компетенции, требования к освоению дисциплины, вопросы к экзамену, а также данные методические указания по изучению дисциплины. Минимально необходимый теоретический материал приведен в конспекте лекций. Студенту рекомендуется после каждого лекционного занятия обращаться к конспекту лекций, что позволяет лучше закрепить изученный материал. Перед каждым практическим занятием по соответствующим методическим указаниям необходимо ознакомиться с содержанием и порядком

выполнения планируемой к выполнению работы, пользуясь конспектом лекций и рекомендуемой литературой повторить относящийся к теме работы теоретический материал.

#### **9.4 Рекомендации по работе с основной и рекомендованной литературой**

В рабочей программе содержится перечень всех изучаемых в рамках данного курса тем, практических работ и рекомендованных при их изучении источников. Необходимо помнить, что в конспекте лекций содержится только минимально необходимый теоретический материал, при самостоятельном изучении тем, подготовке к практическим занятиям и промежуточному контролю необходимо пользоваться рекомендованной как основной и дополнительной литературой, так и источниками электронных библиотечных систем и сети Интернет.

Литература, рекомендуемая в качестве основной, наиболее полно отражает содержание данного курса, поэтому при подготовке необходимо преимущественно пользоваться ею, но отдельные из рассматриваемых вопросов лучше освещены в специальных источниках, которые приводятся в списке дополнительной литературы. Также туда отнесены источники, содержащие необходимый справочный материал, дающие ретроспективный обзор рассматриваемых тем, необходимые при подготовке докладов, рефератов.

#### **9.5 Рекомендации по работе с тестовой системой**

Промежуточное тестирование является одним из видов контроля знаний студентов, позволяющим преподавателю выставить оценку в ведомость учета успеваемости. Преподаватель имеет право проводить дополнительные online мероприятия по выявлению достижений студента для обоснованного выставления оценки.

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

#### **9.1. Перечень необходимого программного обеспечения**

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Операционная система «Windows»;
2. Офисный пакет «WPS office»;
3. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;
4. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;
5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

#### **9.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. IPRBooks. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Znanium.com. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - URL: <http://znanium.com/catalog>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. CYBERLENINKA: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2014. URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. Национальная электронная библиотека (НЭБ): федеральная государственная информационная система: сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004. - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4. Единое окно доступа к информационным ресурсам: сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2005. - URL: <http://window.edu.ru/>

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

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
Лаборатория физики (В-103) 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.	учебная мебель на 20 посадочных мест; доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран); микроскоп для изучения образцов металлов; печь муфельная; набор металлографических образцов (25 шт.); твердомер переносной ТЭМП-4; комплект электронных плакатов «Материаловедение»; альбом микроструктур чугуна, стали, цветных металлов и их сплавов; комплект электронных плакатов «Оборудование. Техника и технология сварки и резки металлов»; видеофильмы.	
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (А-205) 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район,	учебная мебель на 22 посадочных места, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран); демонстрационные таблицы; коллекция	

пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.	минералов.	
Помещения для самостоятельной работы		
Учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (А-302). 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.	посадочные места по количеству обучающихся, учебная доска, Персональные компьютеры (10 шт.)	Операционная система Windows - лицензионная; 7-Zip – бесплатная; Офисный пакет Microsoft Office 2016 - лицензионная; Антивирус Kaspersky Endpoint Security - лицензионная; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft Analysis Services - бесплатная; Mozilla Firefox-бесплатная; Google Chrome-бесплатная; Adobe Reader DC – бесплатная.
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (А-104). 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.	учебная мебель на 30 посадочных мест, учебная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран), ноутбук	Операционная система Windows - лицензионная; 7-Zip – бесплатная; Офисный пакет Microsoft Office 2016 - лицензионная; Антивирус Kaspersky Endpoint Security - лицензионная; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft Analysis Services - бесплатная; Mozilla Firefox-бесплатная; Google Chrome-бесплатная; Adobe Reader DC – бесплатная.
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (А-104). 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.	учебная мебель на 30 посадочных мест, учебная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран), ноутбук	Операционная система Windows - лицензионная; 7-Zip – бесплатная; Офисный пакет Microsoft Office 2016 - лицензионная; Антивирус Kaspersky Endpoint Security - лицензионная; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft Analysis Services - бесплатная; Mozilla Firefox-бесплатная; Google Chrome-бесплатная; Adobe Reader DC – бесплатная.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой и подключением к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС – читальный зал филиал ФГБОУ ВО «МГТУ» в поселке Яблоновском. 385140, Республика Адыгея,	Читальный зал на 50 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 6 посадочных мест, оснащенные специализированной мебелью (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное	Операционная система Windows - лицензионная; 7-Zip – бесплатная; Офисный пакет Microsoft Office 2016 - лицензионная; Антивирус Kaspersky Endpoint Security - лицензионная; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft Analysis Services - бесплатная; Mozilla Firefox-

<p>Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p>	<p>оборудование, оргтехника (принтер, сканер, копировальный аппарат).</p>	<p>бесплатная; Google Chrome- бесплатная; Adobe Reader DC – бесплатная.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (А-102): технические средства обучения.</p>		

**Дополнения и изменения в рабочей программе  
на 2021/2022 учебный год**

В рабочую программу \_\_\_\_\_ Б1.В.ДВ.04.02 Механика грунтов \_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

для направления (специальности) 21.03.01 Нефтегазовое дело \_\_\_\_\_  
(код, наименование)

вносятся следующие дополнения и изменения:

1. В соответствии с приказом ректора университета № 323 от 20.08.2020 проведение занятий будет осуществляться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

2. Дополнения внесены в п.5. Структура и содержание дисциплины

**5.1 Структура дисциплины для очной формы обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	
			Л	ПЗ	ЛР	КРАТ	СРП	Контроль	СР	
<b>4 семестр</b>										
1	<b>Обсуждение докладов по теме: Гранулометрический состав грунтов</b>	3	2	2	2	-	-	-	9	Защита контрольных
2	Физические свойства грунтов, классификация грунтов по физическим свойствам. 2.1 Основные физические характеристики грунтов, отбор проб (образцов). Основные производственные и классификационные характеристики грунта. Понятие об	6	3	3	3	-	-	-	9	Защита контрольных

	оптимальности «скелета» грунта и оптимальной влажности.									
3	<p>Основные закономерности сопротивления грунтов действию внешних нагрузок, механические свойства грунтов.</p> <p>3.1 Условия работы грунтов в массиве, основные законы и механические характеристики этой работы, влияние грунтовых вод на данные характеристики;</p> <p>3.2 Законы уплотнения, сжимаемость грунта, компрессионная зависимость, компрессионные испытания;</p> <p>3.3 Закон сопротивления грунта при сдвиге, характерные зависимости для различных классов грунтов, угол внутреннего трения и угол естественного откоса, трение и сцепление грунта;</p> <p>3.4 Закон ламинарной фильтрации, фильтрационные характеристики, водопроницаемость грунта.</p>	9	3	3	3	-	-	-	9	Защита контрольных
4	<p>Основы теории распределения напряжений в грунте.</p> <p>4.1 Фазы напряженно – деформированного состояния грунта (обычного и вечномерзлого);</p> <p>4.2 Применимость к грунту уравнений теории упругости, метод угловых точек, напряжения, возникающие от собственного веса грунта.</p>	12	3	3	3	-	-		9	Защита контрольных
5	<p>Деформации грунтов и расчет осадок фундаментов.</p> <p>5.1 Виды деформаций грунтов. Факторы, влияющие на характер деформации грунта;</p> <p>5.2 Расчет оснований по деформациям и методы расчета осадок грунта. Затухание осадок во времени;</p>	15	3	3	3	-	-	-	9	Защита контрольных

	5.3 Реология и нелинейность законов деформации грунтов; 5.4 Особенности деформирования различных типов грунтов (включая вечномерзлые).									
6	Устойчивость откосов и склонов, давление грунта на подпорные стены. 6.1 Инженерные методы расчета устойчивости откосов и склонов; 6.2 Мероприятия по повышению устойчивости сооружений, откосов и склонов; 6.3 Давление грунтов на ограждающие конструкции.	17	3	3	3	-	-	-	11,75	Защита контрольных
<b>Промежуточная аттестация</b>		-	-	-	-	0,25	-	-		
<b>ИТОГО:</b>		<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>0,25</b>	<b>-</b>	<b>56,75</b>		

**5.3. Содержание разделов дисциплины Б1.В.07 «Механика грунтов», образовательные технологии  
Лекционный курс**

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	О-ЗФО				
1	<b>Обсуждение докладов по теме: Гранулометрический состав грунтов</b>	8/0,22	2/0,05	5/0,14	Тема 1.1. Виды грунтов и их структура 1.1.1. Введение. Предмет дисциплины и её задачи. 1.1.2. Виды грунтов. Структура грунтов. Тема 1.2. Физико-механические характеристики грунтов 1.2.1. Пористость грунта. 1.2.2. Удельный вес грунта. 1.2.3. Влажность грунта.	ОПК-1 ОПК-4	<b>знать:</b> - основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин используемых в нефтегазовых технологиях; - методику проведения экспериментальных работ, исследований и проектирования в лаборатории и на производстве; <b>уметь:</b> - применять знания естественнонаучных дисциплин для	Лекция-беседа

				<p>1.2.4. Показатель плотности и консистенции</p> <p>1.2.5. Сжимаемость грунтов от внешней нагрузки.</p> <p>1.2.6. Сопротивление грунтов сдвигу.</p> <p>1.2.7. Фильтрационные свойства грунтов</p> <p>Энергетика</p> <p>Тема 1.3. Деформация грунтов и осадки сооружений.</p> <p>1.3.1. Общая характеристика деформации грунтов.</p> <p>1.3.2. Типы осадок.</p> <p>1.3.3. Расчет стабилизированных осадок.</p> <p>1.3.4. Расчет нестабилизированных осадок.</p> <p>Тема 1.4. Взаимодействие грунта с элементами заглубленных сооружений.</p> <p>1.4.1. Схемы воздействия грунта на элементы заглубленных сооружений.</p> <p>1.4.2. Предельно напряженное состояние грунта.</p> <p>1.4.3. Давление грунта на вертикальную стенку.</p> <p>1.4.4. Учёт равномерно распределенной нагрузки.</p> <p>1.4.5. Вертикальное давление однородного грунта на заглубленную трубу.</p>	<p>решения профессиональных задач;</p> <p>- самостоятельно проводить измерения и наблюдения, оформлять экспериментальные данные для дальнейших исследований.</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>- навыками совершенствования производственных процессов в нефтегазовом комплексе с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования;</p> <p>- техникой экспериментирования с использованием пакетов программ;</p>	
--	--	--	--	---	---	--

					<p>1.4.6. Давление грунта на заглубленную трубу при образовании свода.</p> <p>Тема 1.5. Устойчивость грунтовых массивов и сооружений.</p> <p>1.5.1. Определение понятия устойчивости.</p> <p>1.5.2. Устойчивость грунта, отсыпаемого на откосе.</p> <p>1.5.3. Устойчивость жестких сооружений.</p> <p>1.5.4. Продольные перемещения подземных трубопроводов.</p> <p>1.5.5. Взаимодействие трубопровода с грунтом при продольных перемещениях.</p> <p>Тема 1.6. Особенности механики мерзлых грунтов.</p> <p>1.6.1. Особенности мерзлых грунтов.</p> <p>1.6.2. Физические свойства мерзлых грунтов.</p> <p>1.6.3. Особенности формирования и изменения свойств мерзлых грунтов под влиянием тепловых воздействий.</p>			
2	<b>Раздел 2</b> <b>Станционные сооружения</b>	9/0,25	2/0,05	5/0,14	<p>Тема 2.1. Состав перекачивающих станций.</p> <p>2.1.1. Общие требования к проектированию.</p> <p>2.1.2. Виды и конструктивные элементы зданий и сооружений</p> <p>Тема 2.2. Фундаменты зданий, сооружений и оборудования</p>	ОПК-1 ОПК-4	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципиальные особенности моделирования механических процессов, предназначенные для проектирования перекачивающих агрегатов;</li> <li>- методику проведения экспериментальных работ,</li> </ul>	Лекция-беседа

					<p>НС и КС.</p> <p>2.2.1. Виды фундаментов</p> <p>Тема 2.3. Расчет фундаментов перекачивающих агрегатов.</p> <p>2.3.1. Расчет фундаментов перекачивающих агрегатов на статические нагрузки.</p> <p>2.3.2. Определение несущей способности свайных фундаментов по прочности грунтовых оснований.</p> <p>2.3.3. Расчет фундаментов перекачивающих агрегатов на динамические нагрузки.</p> <p>2.3.4. Особенности расчета на динамическую нагрузку свайных фундаментов.</p>	<p>исследований и проектирования, в лаборатории на производстве;</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные законы дисциплин инженерно- механического модуля;</li> <li>- обрабатывать результаты экспериментальных данных для дальнейших исследований;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации при проектировании перекачивающих агрегатов нефтегазового комплекс с учетом экспериментальных данных;</li> <li>- техникой экспериментирования с использованием пакетов программ при расчете фундаментов перекачивающих агрегатов;</li> </ul>	
	<b>Итого</b>	<b>17/0,47</b>	<b>4/0,8</b>	<b>10/0,32</b>			

#### 5.4 Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.		
			ОФО	О-ЗФО	ЗФО
			4 семестр	5 семестр	5 семестр
1	Раздел 1	Обсуждение докладов по теме: Гранулометрический состав грунтов	2/0,05	1/0,03	-
2	Раздел 2	Механические свойства грунтов	3/0,08	1/0,03	1/0,03
3	Раздел 2	Расчет конструктивной прочности грунтов	3/0,08	1/0,03	1/0,03
4	Раздел 3	Фазовое равновесие сплавов. Фазовые диаграммы двухкомпонентных композитных систем	3/0,08	1/0,03	1/0,03
5	Раздел 3	Анализ диаграммы фазового равновесия композитов системы «железо-цементный раствор»	3/0,08	1/0,03	-
6	Раздел 4	Теоретические вопросы материаловедения. Выбор материала и способа его упрочнения с учетом производственного назначения	3/0,08	1/0,03	1/0,03
<b>Итого</b>			<b>17/0,47</b>	<b>6/0,17</b>	<b>4/0,08</b>

#### 3. Добавлен п. 5.8. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

#### Модуль 3. Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность

№ п/п	Дата, место проведения	Название мероприятия и организатор	Наименование дисциплины (модуля)	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Количество участников	Достижения обучающихся	Форма аттестации
1	Апрель 2022 Филиал МГТУ	Обсуждение докладов по теме: «Гранулометрический состав грунтов»	Механика грунтов	Групповая	Толоконникова З.А.	3	Сформированность ОПК-1 ОПК-4	зачет

Дополнения и изменения внес: доцент, к.геол-минерал. н., доцент Толоконникова З.А.

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры нефтегазового дела и землеустройства

« 15 » июня 2021 г

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Щербатова Т.А.  
(подпись)