

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

«16» июня 2022 г., протокол УС № 6

Геомеханика и основы разработки углеводородов рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экспериментальной физики**

Учебный план g030402-ЦифрТех-22-2.plx
 Направление 03.04.02 Физика
 Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: экзамены 3
в том числе:		
аудиторные занятия	32	
самостоятельная работа	49	
часов на контроль	27	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	11 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.ф.-м.н, доцент Алексеев Максим Михайлович

Рабочая программа дисциплины

Геомеханика и основы разработки углеводородов

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 03.04.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 914)

составлена на основании учебного плана:

Направление 03.04.02 Физика

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экспериментальной физики

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор Ельников А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	В ходе изучения дисциплины слушатели изучат основы механики горных пород, в частности будут рассмотрены основные понятия, терминология, современное состояние механики горных пород, основные соотношения механики сплошного деформируемого тела, механические свойства горных пород и массивов.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Основы нефтегазового дела
2.1.2	Подземная гидромеханика
2.1.3	Компьютерные технологии в геофизике
2.1.4	Промысловая геофизика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Методы гидродинамических исследований пластов
2.2.2	Производственная практика, профессионально-ориентированная практика
2.2.3	Физико-математическое моделирование залежей трудноизвлекаемых запасов углеводородов
2.2.4	Производственная практика, преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4.2: Применяет математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования для геофизических задач

ПК-4.3: Выполняет проекты и инженерные расчеты на проведение скважинных геофизических исследований на основе новейших технологических процессов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные механические свойства горных пород и массивов;
3.1.2	процессы, приводящие к тектоническим напряжениям в земной коре;
3.1.3	основные методы реконструкции тектонических напряжений
3.2	Уметь:
3.2.1	определять виды напряженно-деформированных состояний земной коры;
3.2.2	использовать методы реконструкции тектонических напряжений
3.3	Владеть:
3.3.1	опытом определения глобальных, региональных и локальных напряжений;
3.3.2	методами реконструкции тектонических напряжений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Геомеханика. Основные понятия и определения.Породный массив и его структурно-механические особенности. Неоднородность и анизотропия природного массива. Движение породного массива.					

1.1	Геомеханика. Основные понятия и определения.Породный массив и его структурно-механические особенности. Неоднородность и анизотропия природного массива. Движение породного массива. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	
1.2	Геомеханика. Основные понятия и определения.Породный массив и его структурно-механические особенности. Неоднородность и анизотропия природного массива. Движение породного массива. /Ср/	3	9	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3	
1.3	Породный массив и его структурно-механические особенности. /Пр/	3	2	ПК-4.2	Л3.1 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
Раздел 2. Деформируемость и прочнойсть породных массивов						
2.1	Деформируемость породного массива земной коры. Необратимые деформации в породном массиве. Деформируемость и прочность породных массивов, подверженных технологическому воздействию. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
2.2	Деформируемость породного массива земной коры. Необратимые деформации в породном массиве. Деформируемость и прочность породных массивов. /Пр/	3	2	ПК-4.2	Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
2.3	Деформируемость породного массива земной коры. Необратимые деформации в породном массиве. Деформируемость и прочность породных массивов. /Ср/	3	10	ПК-4.2	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
Раздел 3. Естественное напряженное состояние природных массивов.						
3.1	Природа полей напряжений природного массива земной коры. Оценка естественных полей напряжений породных массивов в горных районах. Гидростатические напряжения в породном массиве. Экспериментальные методы определения напряжений нетронутого породного массива. Определение напряжений методом разгрузки /Лек/	3	4		Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	
3.2	Оценка естественных полей напряжений породных массивов в горных районах. Гидростатические напряжения в породном массиве. Экспериментальные методы определения напряжений нетронутого породного массива. Определение напряжений методом разгрузки. /Пр/	3	4	ПК-4.2 ПК-4.3	Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.3	Природа полей напряжений природного массива земной коры. Оценка естественных полей напряжений породных массивов в горных районах. Гидростатические напряжения в породном массиве. Экспериментальные методы определения напряжений нетронутого породного массива. Определение напряжений методом разгрузки /Ср/	3	10	ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	

	Раздел 4. Механические свойства горных пород					
4.1	Особенности минерального строения, сведения о классификации горных пород. Деформационные и прочностные свойства горных пород. Реологические свойства горных пород. Деформирование и разрушение горных пород при объемном нагружении. Теория прочности горных пород /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Э1 Э2 Э3	
4.2	Деформационные и прочностные свойства горных пород. Реологические свойства горных пород. Теория прочности горных пород /Пр/	3	4	ПК-4.2 ПК-4.3	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
4.3	Особенности минерального строения, сведения о классификации горных пород. Деформационные и прочностные свойства горных пород. Реологические свойства горных пород. Деформирование и разрушение горных пород при объемном нагружении. Теория прочности горных пород /Ср/	3	10	ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 5. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПОРОДНОМ МАССИВЕ					
5.1	Геомеханические модели породного массива. Физическое моделирование геомеханических процессов в лабораторных условиях. Численные методы в геомеханике. Экспериментальные методы исследования геомеханических процессов в натуральных условиях. /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	
5.2	Физическое моделирование геомеханических процессов в лабораторных условиях. Численные методы в геомеханике. Экспериментальные методы исследования геомеханических процессов в натуральных условиях. /Пр/	3	4	ПК-4.2 ПК-4.3	Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
5.3	Геомеханические модели породного массива. Физическое моделирование геомеханических процессов в лабораторных условиях. Численные методы в геомеханике. Экспериментальные методы исследования геомеханических процессов в натуральных условиях. /Ср/	3	10	ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	
5.4	/Контр. раб./	3	0		Э1 Э2 Э3	
5.5	/Экзамен/	3	27		Э1 Э2 Э3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлено отдельным документом

5.2. Темы письменных работ

Представлено отдельным документом

5.3. Фонд оценочных средств

Представлено отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература


	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Козырев А. А., Иофис М. А., Макаров А. Б., Каспарьян Э. В.	Геомеханика: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Горное дело" и по направлению подготовки дипломированных специалистов "Горное дело"	М.: Высшая школа, 2006	10
Л1.2	Зерцалов М.Г.	Геомеханика. Введение в механику скальных грунтов	Moscow: АСВ, 2014, Электронный ресурс	1
Л1.3	Спорьихин А. Н., Шашкин А. И.	Устойчивость равновесия пространственных тел и задачи механики горных пород	Москва: Физматлит, 2004, Электронный ресурс	1
Л1.4	Алиев, М. М., Лутфуллин, А. А., Исмагилова, З. Ф.	Нефтегазовая геомеханика: учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра- Инженерия, 2020, Электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Спорьихин А. Н., Шашкин А. И.	Устойчивость равновесия пространственных тел и задачи механики горных пород	Москва: Физматлит, 2004, Электронный ресурс	1
Л2.2	Ивлев Д. Д., Морозов Н. Ф.	Проблемы механики деформируемых твердых тел и горных пород	Москва: Физматлит, 2006, Электронный ресурс	1
Л2.3	Зерцалов М.Г.	Геомеханика. Введение в механику скальных грунтов	Moscow: АСВ, 2014, Электронный ресурс	1
Л2.4	Кириченко Ю. В., Ческидов В. В., Пуневский С. А.	Геомеханика. Инженерно-геологическое обеспечение управления состоянием массивов горных пород: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2017, Электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Дергунов С. А., Орехов С. А.	Изучение образцов минералов и горных пород: Методические указания	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012, Электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.2	Спорыхин А. Н., Шашкин А. И.	Устойчивость равновесия пространственных тел и задачи механики горных пород	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2004, Электронный ресурс	1
ЛЗ.3	Капитонов А. М.	Физические свойства горных пород западной части Сибирской платформы	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011, Электронный ресурс	1
ЛЗ.4	Дергунов С. А., Орехов С. А.	Изучение образцов минералов и горных пород: Методические указания	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012, Электронный ресурс	1
ЛЗ.5	Ермолович Е. А., Овчинников А. В., Лычагин Е. В.	Механика грунтов и горных пород: физико-механические свойства. Практикум: Учебное пособие	Москва:  Издательство Юрайт, 2020, Электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Geophysical Exploration в каталоге ссылок Open Directory Project
Э2	Все о геологии - неофициальный сервер геологического факультета МГУ
Э3	Мировой центр данных по физике твердой Земли

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Office
---------	------------------

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	http://www.garant.ru Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (доска, экран (стационарный или переносной), проектор). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
-----	---