

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.11.2023 13:34:34
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Разработка месторождений с природными и техногенными трудноизвлекаемыми запасами.
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений**

Учебный план b210301_23_NDR23.plx
Направление подготовки 21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 50,35

самостоятельная работа 66,65

часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	2		2	
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	66,65	57,65	66,65	57,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	135	144	135

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Изучение отечественного и зарубежного опыта разработки и эксплуатации месторождений углеводородов с природными и техногенными трудноизвлекаемыми запасами.
1.2	Целью данной дисциплины является формирование и закрепление у обучающихся базовых знаний, умений, навыков в направлении нефтегазового дела, что на основе сформированных в процессе освоения ОПОП ВО общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций будет способствовать повышению качества и эффективности работ по проектированию, строительству и эксплуатации объектов добычи нефти и газа с трудноизвлекаемыми природными и техногенными запасами, созданию и освоению новых технологий и оборудования, что в последствии отразится на рентабельной добычи нефти и газа, а, следовательно, рациональном недропользовании и полноте выработки трудноизвлекаемых запасов, в том числе нетрадиционных углеводородов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Приступая к изучению дисциплины студент должен знать - математику, физику, химию, механику и другие предшествующие дисциплины; уметь – самостоятельно находить решение поставленных задач, анализировать и пользоваться исходными данными и литературными источниками, владеть - навыками работы на персональном компьютере.
2.1.2	Предшествующие дисциплины:
2.1.3	Математика
2.1.4	Информатика
2.1.5	История
2.1.6	История нефтегазовой отрасли
2.1.7	Геология нефти и газа
2.1.8	Основы разработки нефтяных и газовых месторождений
2.1.9	Технологии повышения нефтеотдачи и интенсификация добычи нефти
2.1.10	Физика
2.1.11	Химия
2.1.12	Математика
2.1.13	Геология нефти и газа
2.1.14	Основы разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений
2.1.15	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
2.1.16	Физика
2.1.17	Введение в специализацию
2.1.18	История нефтегазовой отрасли
2.1.19	Химия
2.1.20	История
2.1.21	Информатика
2.1.22	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
2.1.23	Введение в специализацию
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Мониторинг и контроль процесса разработки месторождений углеводородов
2.2.2	Классификации ресурсов и запасов нефти и газа
2.2.3	Государственная итоговая аттестация (выполнение и защита выпускной квалификационной работы)
2.2.4	Научно-исследовательская работа (производственная)
2.2.5	Основы гидродинамического моделирования месторождений углеводородов
2.2.6	Основы проектирования разработки месторождений нефти и газа
2.2.7	Оценка технологической успешности и экономической эффективности геолого-технических мероприятий

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Знать основы разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений с традиционными и

	нетрадиционными категориями запасов
Уровень 2	Знать зарубежный и отечественный опыт работы на объектах с трудноизвлекаемыми запасами.
Уметь:	
Уровень 1	Анализировать и систематизировать полученную информацию, работать с литературными источниками, патентами, периодическими изданиями.
Уровень 2	Ориентироваться в проблематике разведки, освоения, разработки нефтяных и газовых месторождений, эксплуатации объектов добычи природных и техногенных трудноизвлекаемых запасов.
Уровень 3	Распознавать степень трудноизвлекаемости запасов разрабатываемых месторождений по геолого-физическим параметрам.
Владеть:	
Уровень 1	Навыки работы с литературными источниками, патентами, периодическими изданиями.
Уровень 2	Иметь навыки анализа и систематизации опыта работы на отечественных и зарубежных объектах разработки трудноизвлекаемых и нетрадиционных запасов УВС.

ПК-3: Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

Знать:	
Уровень 1	Знать мировую практику по разработке месторождений с высоковязкими нефтями, низкопроницаемыми коллекторами, подгазовыми зонами водоплавающих пластов и истощенных объектов.
Уметь:	
Уровень 1	Уметь обоснованно трансформировать нерентабельные объекты разработки в рентабельные, используя систему налоговых льгот.
Уровень 2	Уметь подбирать технологии ПНП и ИДН для повышения эффективности рациональной разработки объектов с трудноизвлекаемыми категориями запасов.
Владеть:	
Уровень 1	Иметь навык оценки экономической рентабельности или нерентабельности объекта разработки.
Уровень 2	Иметь навык определять геолого-физические, технологические и экономические параметры отнесения объекта к трудноизвлекаемым запасам.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Знать основы разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений с традиционными и нетрадиционными категориями запасов, зарубежный и отечественный опыт работы на объектах с трудноизвлекаемыми запасами, технологии, применяемые при разработке нетрадиционных запасов за рубежом, мировую практику по разработке месторождений с высоковязкими нефтями, низкопроницаемыми коллекторами, подгазовыми зонами водоплавающих пластов и истощенных объектов.
3.2	Уметь:
3.2.1	Анализировать и систематизировать полученную информацию, работать с литературными источниками, патентами, периодическими изданиями.
3.2.2	Ориентироваться в проблематике разведки, освоения, разработки нефтяных и газовых месторождений, эксплуатации объектов добычи природных и техногенных трудноизвлекаемых запасов, распознавать степень трудноизвлекаемости запасов разрабатываемых месторождений по геолого-физическим параметрам. Уметь обоснованно трансформировать нерентабельные объекты разработки в рентабельные, используя систему налоговых льгот. Уметь подбирать технологии ПНП и ИДН для повышения эффективности рациональной разработки объектов с трудноизвлекаемыми категориями запасов.
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыки работы с литературными источниками, патентами, периодическими изданиями.
3.3.2	Иметь навыки анализа и систематизации опыта работы на отечественных и зарубежных объектах разработки трудноизвлекаемых и нетрадиционных запасов УВС. Иметь навык оценки экономической рентабельности или нерентабельности объекта разработки. Иметь навык определять геолого-физические, технологические и экономические параметры отнесения объекта к трудноизвлекаемым запасам.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. 1. Концепция формирования и классификация ТРИЗ в зарубежной и отечественной практике.						

1.1	Изучение параметров, формирующих перечень ТриЗ, сравнительно с параметрами налогового кодекса РФ. /Лек/	5	3	ПК-2 ПК-3		0	
1.2	Рассмотрение примеров реализации проектов разработки объектов относящихся к ТриЗ. Ярегское месторождение. /Пр/	5	3	ПК-2 ПК-3		0	
1.3	Итоговый контроль по блоку 1. /СР/	5	17,65	ПК-2 ПК-3		0	
1.4	/ИВКР/	5	2,35	ПК-2 ПК-3		0	
	Раздел 2. 2. Выбор системы разработки, оценка эффективности и расчет налоговых льгот (НДПИ, НДД) для объектов с трудноизвлекаемыми категориями запасов.						
2.1	Оптимальное размещение горизонтальных многоствольных многозабойных скважин с ГРП на объектах разработки с ТриЗ /Лек/	5	3	ПК-2 ПК-3		0	
2.2	Рассмотрение примеров реализации проектов разработки объектов относящихся к ТриЗ. Примеры разработки месторождений нефти с низкопроницаемыми коллекторами. /Пр/	5	3	ПК-2 ПК-3		0	
2.3	Сравнительная структура добычи нефти с долей ТриЗ, определение предела рентабельности с учетом налоговых льгот. /Лек/	5	3	ПК-2 ПК-3		0	
2.4	Рассмотрение примеров реализации проектов разработки объектов относящихся к ТриЗ. Примеры разработки месторождений с недонасыщенными нефтью коллекторами. /Пр/	5	3	ПК-2 ПК-3		0	
2.5	Итоговый контроль по блоку 2. /СР/	5	10	ПК-2 ПК-3		0	
	Раздел 3. 3. Технологии добычи нефти, ПНП и ИДН для ТриЗ.						
3.1	Хроника развития технологии закачки воздуха: вытеснение дымовыми газами, термогазовое воздействие для добычи ТриЗ. Механизм процесса внутрипластового горения. Недостатки метода. Классификация процесса горения в зависимости режимов окисления и вытеснения нефти. /Лек/	5	3	ПК-2 ПК-3		0	
3.2	Рассмотрение примеров реализации проектов разработки объектов относящихся к ТриЗ. /Пр/	5	3	ПК-2 ПК-3		0	
3.3	Технология термогазового воздействия. Механизм осуществления процесса. Сравнение критериев ТГВ и ВПГ. /Лек/	5	3	ПК-2 ПК-3		0	
3.4	Рассмотрение примеров реализации проектов разработки объектов относящихся к ТриЗ. /Пр/	5	3	ПК-2 ПК-3		0	
3.5	Кинетическое уравнение Аррениуса и модель классического горения Бурже. /Лек/	5	3	ПК-2 ПК-3		0	
3.6	Рассмотрение примеров реализации проектов разработки объектов относящихся к ТриЗ. /Пр/	5	3	ПК-2 ПК-3		0	
3.7	Итоговый контроль по блоку 3. /СР/	5	16	ПК-2 ПК-3		0	

	Раздел 4. 4. Технологии водогазового воздействия, рекомендуемые для добычи трудноизвлекаемых запасов.						
4.1	Водогазовое воздействие с применением ПНГ. /Лек/	5	3	ПК-2 ПК-3		0	
4.2	Рассмотрение примеров реализации проектов разработки объектов относящихся к ТРИЗ с использованием водогазового воздействия. /Пр/	5	3	ПК-2 ПК-3		0	
4.3	Технологии ПНП и ИДН с внутрислоистой генерацией CO ₂ . /Лек/	5	3	ПК-2 ПК-3		0	
4.4	Рассмотрение примеров реализации проектов разработки объектов относящихся к ТРИЗ с использованием CO ₂ технологий. /Пр/	5	3	ПК-2 ПК-3		0	
4.5	Итоговый контроль по блоку 4. /СР/	5	14	ПК-2 ПК-3		0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Сформулируйте понятие разработки нефтяных месторождений. Опишите и охарактеризуйте типы скважин по их назначению.
2. Сформулируйте понятия системы и объекта разработки нефтяных месторождений.
3. Сформулируйте и опишите задачи, решаемые при создании системы разработки.
4. Назовите силы, действующие на коллектора и пластовые флюиды.
5. Назовите и охарактеризуйте естественные режимы разработки месторождений.
6. Сформулируйте принцип классификации методов извлечения нефти, повышения нефтеотдачи и интенсификации добычи нефти.
7. Назовите и охарактеризуйте стадии разработки нефтяного месторождения.
8. Назовите основные показатели разработки нефтяного месторождения.
9. Изобразите графики динамики показателей разработки. Проинтерпретируйте данные.
10. Сформулируйте понятие коэффициент извлечения нефти (КИН). Назовите коэффициенты-сомножители.
11. Новая методика оценки конечного КИН.
12. Лабораторные исследования проницаемости пород.
13. Закон Дарси. Расскажите о необходимости применения закона при изучении свойств пород.
14. Нарушение линейного закона Дарси. Нелинейный закон фильтрации – формула Минского.
15. Выведите уравнение Дюпюи для гидродинамически несовершенной вертикальной скважины.
16. Сформулируйте понятие индикаторной кривой. Опишите, каким образом интерпретируют данные ИД.
17. Индикаторные линии, полученные в условиях фильтрации однородной жидкости: форма кривых, интерпретация данных.
18. Перечислите и дайте краткую характеристику основных способов добычи нефти.
19. Расскажите о традиционных направлениях использования ПНГ.
20. Расскажите о технологии заводнения залежей углеводородов.
21. Преимущества заводнения.
22. Недостатки заводнения.
23. Область применения заводнения.
24. Коэффициент извлечения нефти. Формула Крылова.
25. Сформулируйте понятие относительной фазовой проницаемости.
26. Опишите основные физические свойства горных пород.
27. Опишите основные уравнения фильтрации двухфазной жидкости.
28. Кривые ОФП и функция Бакли-Левретта.
29. Влияние вязкостного соотношения воды и нефти на форму кривой ОФП.
30. Классификация методов повышения нефтеотдачи и интенсификации добычи нефти.
31. Расскажите о технологии форсированного отбора жидкости.
32. Расскажите о газовых методах ПНП.
33. Расскажите о водогазовых технологиях.
34. Физико-химические методы ПНП.
35. Тепловые методы ПНП.
36. Опишите технологию микробиологического воздействия на залежь.
37. Восстановление продуктивности скважины, кислотная обработка ПЗП.
38. Гидроразрыв пласта (ГРП): суть метода, виды, область применения.
39. Скважины с Горизонтальным окончанием (ГС).
40. Применение CO₂- технологий: виды, суть методов, область применения.
41. Что такое традиционный подход к выбору оптимального проекта разработки.
42. Назовите критериальные требования к оптимальности выбора варианта проекта разработки.

43.	Классификация ТриЗ.
44.	Что такое нетрадиционные запасы УВС.
45.	Технология внутрипластового горения. Опыт применения на практике.
46.	Что такое НДПИ. Взаимосвязь рентабельности разработки ТриЗ и НДПИ.
47.	Технология термогазового воздействия.
48.	Внутрипластовая генерация CO ₂ .
49.	Кинетическое уравнение Аррениуса.
50.	Модель классического горения Бурже.
51.	Технологии добычи высоковязких нефтей.
52.	Методы закачки водогазовых смесей с низким газосодержанием.
53.	Технологии эксплуатации объектов, характеризующиеся высоким содержанием глинистой фракции.
54.	Технологии добычи нефти из анизотропных по проницаемости коллекторов.
55.	Технологии разработки низкопроницаемых коллекторов.
56.	Технологии бурения горизонтальных стволов в тонких пластах.
57.	Разработка суперколлекторов.
5.2. Темы письменных работ	
Не предусмотрены.	
5.3. Оценочные средства	
Самостоятельные проверочные работы. Опросы по материалам предыдущего семинарского занятия.	
5.4. Перечень видов оценочных средств	
Самостоятельные работы. Опросы.	

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

6.1. Рекомендуемая литература

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
5-17а	Компьютерный класс; Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	30 П.М., "Специализированная мебель: набор учебной мебели на 17 посадочных места; стул преподавательский – 1 шт.; компьютеры в наборе – 12 шт; Потолочный механизированный экран – 1 шт.; проектор потолочный – 1 шт., подключен доступ к интернет, беспроводная сеть WiFi12 комп-ов Intel® Core™ i5-3330 CPU 3 GHz, 8 ГБ ОЗУ, Проектор BENQ ", Win 7, Office 2007	
5-06	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	30 П.М., Специализированная мебель: стол - 15 шт.; стулья - 30 шт.; стол преподавательский – 1 шт.; доска меловая – 4 шт.; шкафы для учебно-методической литературы. трибуна -1; потолочный экран -1. Проектор потолочный – 1 шт. Настенные наглядные графические пособия – 3 шт. Трибуна – 1 шт.Ноутбук Intel Core i3 2.5 GHz, 4 ГБ ОЗУ, Проектор BENQ	Лек

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания к дисциплине "Разработка месторождений с природными и техногенными трудноизвлекаемыми запасами" включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы.
3. Методические указания по проведению проверочных работ в ходе изучения дисциплины.