

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.11.2023 15:50:12
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)

Системы разработки и эксплуатация нефтегазовых месторождений

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Современных технологий бурения скважин
Учебный план	m210401_23_2MND23.plx Направление подготовки 21.04.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО
Квалификация	Магистр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ

Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	45
самостоятельная работа	36
часов на контроль	27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1,2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	16 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	15	15	15	15
Практические	30	30	30	30
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	45	45	45	45
Контактная работа	45	45	45	45
Сам. работа	36	36	36	36
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью изучения учебной дисциплины является подготовка специалиста горного и нефтегазового дела, владеющего основами и особенностями прикладных знаний и практических умений в области систем разработки и эксплуатации нефтегазовых месторождений, а также знаниями технологических (производственных) процессов на предприятиях нефтяной и газовой промышленности.
1.2	Задачами изучения дисциплины являются:
1.3	– изучить условия формирования нефтяных и газовых месторождений, основные способы подъема жидкости на основе современного представления о силах и процессах, действующих и проявляющихся в пластах при их разработке;
1.4	–получить четкое представление о физических процессах, происходящих в продуктивном пласте при извлечении нефти и газа;
1.5	изучить классификацию систем разработки и размещением скважин эксплуатационного фонда;
1.6	–ознакомиться с опытом разработки нефтяных и газовых месторождений, проводимой на новых научных основах;
1.7	изучить и знать принципы и методы проектирования разработки месторождения;
1.8	–ознакомиться с методами исследования и ремонта скважин при эксплуатации месторождения;
1.9	–знать и уметь использовать способы решения основных технологических задач, связанных с расчетами при разных природных режимах, в условиях разных пластов.
1.10	–применять полученные знания при написании научных отчетов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли
2.1.2	Методология проектирования в нефтегазовой отрасли и управление проектами
2.1.3	Учебная ознакомительная практика (стационарная, выездная)
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Бурение и вскрытие пластов с аномально низким пластовым давлением
2.2.2	Заканчивание скважин в сложных горно-геологических условиях
2.2.3	Технологические процессы бурения скважин
2.2.4	
2.2.5	Проектирование профилей горизонтальных скважин
2.2.6	Учебная педагогическая практика (стационарная, выездная)
2.2.7	Управление разработкой интеллектуальных месторождений
2.2.8	Научно-исследовательская работа
2.2.9	Измерение и контроль в технологических процессах нефтегазового производства
2.2.10	Нефтегазопромысловое оборудование

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-10: Готов осуществлять контроль технологии бурения, технологических режимов работы бурового оборудования, проведения освидетельствования и испытания оборудования по добыче углеводородного сырья, участвовать в испытании нового оборудования, опытных образцов бурового оборудования, проводить контроль по направлению деятельности проведения технического обслуживания и ремонта бурового оборудования, в соответствии с установленными требованиями	
Знать:	
Уровень 1	требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов, распорядительных документов и технической документации в области добычи углеводородного сырья
Уровень 2	достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере добычи углеводородного сырья
Уровень 3	требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности;
Уметь:	
Уровень 1	использовать информационные технологии;
Уровень 2	анализировать и обрабатывать технические параметры работы бурового оборудования и оборудования по добыче углеводородного сырья;
Уровень 3	оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменений организационно-технических условий рабочего места;

	оценивать эффективность внедрения новаций;
Владеть:	
Уровень 1	основами изобретательской и рационализаторской деятельности;
Уровень 2	методами проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации бурового оборудования ;
Уровень 3	*

ПК-11: Способен организовывать и контролировать выполнение работ по внедрению новой техники, передовых технологий, научно – исследовательских и опытно-конструкторских разработок (НИОКР), направленных на повышение надежности работы оборудования по бурению и добыче углеводородного сырья

Знать:	
Уровень 1	-научно-технические достижения и передовой отечественный и зарубежный опыт в области добычи углеводородного сырья;
Уровень 2	-отраслевые стандарты в области рационализаторской и изобретательской деятельности;
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	анализировать и обобщать передовой опыт разработки новых технологических процессов, оборудования по добыче углеводородного сырья;
Уровень 2	анализировать и обрабатывать технические параметры работы оборудования по добыче углеводородного сырья;
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	-навыками применения отраслевых документов, регламентирующих внедрение новой техники, передовых технологий, НИОКР
Уровень 2	*
Уровень 3	*

ПК-12: Способен формировать предложения по внедрению передовых технологий в работе бурового оборудования, прогрессивных методов и приемов труда в работе персонала

Знать:	
Уровень 1	способы устранения выявленных отклонений и недостатков в работе оборудования по добыче углеводородного сырья;
Уровень 2	технологические процессы добычи углеводородного сырья: -нормы расхода материальнотехнических ресурсов (МТР); -номенклатуру материалов и запасных частей;
Уровень 3	-технологические режимы, параметры работы скважин; -структуру и методы формирования отчетности; -требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности;
Уметь:	
Уровень 1	-принимать рациональные решения по оптимизации режимов работы и форм обслуживания оборудования по добыче углеводородного сырья;
Уровень 2	-оценивать необходимость внедрения, корректировки или замены традиционных методов эксплуатации оборудования по добыче углеводородного сырья; -работать с базами данн
Уровень 3	углеводородного сырья; -работать с базами данных по работе оборудования для добычи углеводородного сырья; -порядок проведения мониторинга

	эксплуатации месторождения и скважин;
Владеть:	
Уровень 1	методами повышения надежности и безопасности оборудования по добыче углеводородного сырья;
Уровень 2	методами организации и технология приведения ТОиР, ДО;
Уровень 3	*

ПК-13: Способен разрабатывать и внедрять предложения по эффективному и перспективному развитию процессов бурения и добычи углеводородного сырья

Знать:	
Уровень 1	требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов, распорядительных документов и технической документации в области добычи углеводородного сырья;
Уровень 2	-энергосберегающие технологии в работе оборудования по добыче углеводородного сырья;
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	-планировать проведение работ по автоматизации процессов по добыче углеводородного сырья;
Уровень 2	-давать оценку эффективности, получаемой в результате использования новаций;
Уровень 3	-взаимодействовать с заказчиком, подрядчиком, сервисными фирмами, службами материально-технического снабжения;
Владеть:	
Уровень 1	-методами проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации и модернизации оборудования по добыче углеводородного сырья.
Уровень 2	*
Уровень 3	*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	-требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов, распорядительных документов и технической документации в области добычи углеводородного сырья;
3.1.2	-достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере добычи углеводородного сырья;
3.1.3	-требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности;
3.2	Уметь:
3.2.1	- совершенствовать, разрабатывать и формулировать задачи научно-исследовательской и практической деятельности;
3.2.2	-проводить расчеты оценивать перспективы и возможности использования научно-технического процесса в направлении инновационного развития систем разработки и эксплуатации месторождений нефти и газа;
3.2.3	- строить и анализировать графические зависимости значений параметров оборудования от показателей технологического процесса;
3.2.4	- оценить и дать сравнительные данные по результатам научно-исследовательских разработок.
3.2.5	-использовать информационные технологии;
3.2.6	-анализировать и обрабатывать технические параметры работы бурового оборудования и оборудования по добыче углеводородного сырья;
3.2.7	-оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменений организационно-технических условий рабочего места;
3.2.8	-оценивать эффективность внедрения новаций;
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками использования научно-технического процесса в направлении современных исследований в области разработки и эксплуатации месторождений нефти и газа;
3.3.2	- методами оценки и сравнения параметров технологических процессов;
3.3.3	- основными направления развития прогрессивных технологий в отечественной и зарубежной практике.
3.3.4	-основами изобретательской и рационализаторской деятельности;
3.3.5	-методами проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации бурового оборудования ;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение. Общие сведения о процессе разработки месторождений нефти и газа, методах контроля.						
1.1	Современный этап развития нефтегазовой отрасли. Распределение текущей нефтедобычи по регионам РФ. Развитие промышленной добычи нефти (краткая справка). Доля России в мировой добычи нефти. Стадийность геолого-разведочных работ. Понятие разработки и эксплуатации месторождений. Рациональная система разработки. /Лек/	2	1		Л1.2Л2.2	0	
1.2	1.Определение объемного коэффициента и усадки нефти 2.Поршневое плоско-радиальное вытеснение нефти водой 3.Расчет параметров разработки по модели Баклея-Леверетта /Пр/	2	6		Л1.2Л2.2	1	
	Раздел 2. Процесс бурения, как комплексный процесс при разработке месторождений нефти и газа. Понятие эксплуатационный объект.						
2.1	Процесс бурения как комплексный технологический процесс (ТП), состоящий из множества локальных (последовательных, параллельных и комбинированных) процессов. Привязка точек (скважин) на местности и передача их под бурение. Общие и частные технологические процессы бурения (основные понятия). /Лек/	2	1		Л1.2Л2.2	0	
2.2	Классификация скважин и технологических процессов бурения (группы, виды и разновидности скважин; технологические задачи; результирующие технологические процессы бурения). /СР/	2	6		Л1.2Л2.2	0	
	Раздел 3. Сетки скважин при различных геологических условиях. Понятие «эксплуатационный объект».						
3.1	Выделение эксплуатационного объекта. (Получение и обработка данных сеймики. Проведение ГИС в скважинах с целью выделения объекта эксплуатации, корреляция разрезов скважин). Размещение сеток скважин при различных геологических условиях с учетом строения залежи. /Лек/	2	1		Л1.2Л2.2	0	
3.2	1. Установившаяся фильтрация газированной жидкости 2.Определение предельных безгазово-безводных дебитов при разработке НГМ. 3.Линейное вытеснение нефти водой и газом при постоянном давлении в газовой шапке /Пр/	2	6		Л1.2Л2.2 Л2.4	1	

	Раздел 4. Основные физико-химические, динамические, фильтрационно-емкостные характеристики залежи. Получение и исследование для разработки эксплуатационных объектов.						
4.1	Определение. Обобщение и унификация геолого-промысловых параметров для разработки объекта. Отраслевые стандарты для экспериментального определения относительной фазовой проницаемости (ОФП), остаточной нефтенасыщенности и коэффициента вытеснения. Диагностика емкостных свойств (пористость, трещиноватость), динамических (ОФП, капиллярные свойства, нефте-, водо-газонасыщенность, и деформационных (коэффициент Пуассона, модуль Юнга) параметров. Установление текущей нефтенасыщенности методом С/О каротажа. Алгоритмы установления подсчетных параметров пористости, проницаемости, нефтенасыщенности с использованием ГИС. /Лек/	2	2		Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.2	1.Прогнозирование возможности отложения сульфата кальция 2.Прогнозирование возможности отложения карбоната кальция 3.Прогнозирование отложения сульфатных осадков при разработке месторождения с заводнением. /Пр/	2	6		Л1.2Л2.2 Л2.4	0	
4.3	Системы разработки нефтегазовых месторождений /СР/	2	10		Л1.2Л2.2	0	
	Раздел 5. Условия обеспечения рациональной разработки нефтяных и газовых месторождений в зависимости от стадии разработки.						
5.1	Особенности выбора системы разработки многопластовых месторождений. Способы разработки месторождений (первичные, вторичные третичные (обзор)). Системы разработки многопластового нефтяного месторождения (сверху вверх и снизу вверх). Объединение пластов в общий объект разработки. Схемы совместной разработки. Характеристика первичных способов разработки при водонапорном, упругом, газонапорном, режиме растворенного газа, гравитационном). Применение смешанных способов при смене режима или работы скважин при разных режимах. /Лек/	2	2		Л1.2Л2.2 Л2.4	0	
5.2	Техника и технология эксплуатации нефтегазовых месторождений /СР/	2	10		Л1.2Л2.2	0	
	Раздел 6. Установление норм отбора нефти, газа и закачки воды. Применяемые системы разработки нефтяных залежей.						

6.1	Системы разработки месторождений, сетки (обзор). Фонд скважин. Плотность сетки скважин. Вторичные способы разработки. Заводнение (законтурное, приконтурное, внутриконтурное). Разрезание эксплуатационного объекта на площади (блоковое и сводовое заводнение). Применяемые сетки скважин при площадном заводнении (четырёх- пяти-, семи, девятиточечные, ячеистые). Расположение скважин. /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2Л2.2	0	
6.2	1.Линейное вытеснение нефти водой и газом при переменном давлении в газовой шапке 2.Плоско-радиальное вытеснение нефти водой и газом /Пр/	2	4		Л1.2Л2.2 Л2.4	0	
	Раздел 7. Техника и технология добычи нефти и газа. Методы увеличения нефтеотдачи.						
7.1	Влияние различных факторов на величину начальных и текущих дебитов скважин. Причины установления норм отборов из пластов и скважин. Установление норм добычи из эксплуатационных скважин с неограниченным и с ограниченным отбором. Промысловая подготовка газа. Очистка от механических примесей; осушка газа (охлаждение, абсорбция, адсорбция). Очистка газа от сероводорода (H2S) методами абсорбции и адсорбции. Очистка газа от углекислого газа. Методы увеличения нефтеотдачи пластов. Третичные гидродинамические методы (и их комбинации): гидравлический разрыв пласта (ГРП), щелевая разгрузка прискважинной зоны продуктивного пласта, реагентная обработка скважин, технология акустической обработки скважин и виброволнового воздействия. /Лек/	2	2		Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4	0	
	Раздел 8. Основные принципы регулирования процесса разработки нефтяных пластов. Причины регулирования разработки. Факторы, влияющие на эффективность процесса разработки.						
8.1	Применение третичных способов на 3 и 4 стадиях разработки месторождения за счет закачки в пласты агентов, который имеют повышенный потенциал вытеснения и создают еще более повышенное давление. Агенты: газовые, тепловые, химические и др. (на примерах месторождений Татарстана и Башкортостана (высоковязкие нефти) Западной Сибири как огромного полигона разрабатываемого Российскими и зарубежными компаниями). /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2Л2.2	0	

8.2	1. Выделение продуктивной части пласта. Выделение эксплуатационного объекта. Электрокаротаж. Выделение эксплуатационного объекта по диаграммам индукционного и электрического каротажа. 2. Использование комплекса ГИС при выделении нефти и водоносных интервалов. /Пр/	2	8		Л1.2Л2.2	0	
8.3	Обзор: физико-химические методы (заводнение с применением поверхностно-активных веществ, полимерное заводнение, мицеллярное заводнение и т.п.); газовые методы (закачка углеводородных газов, жидких растворителей, углекислого газа, азота, дымовых газов); тепловые методы (вытеснение нефти теплоносителями, воздействие с помощью внутрислоевых экзотермических окислительных реакций); микробиологические методы (введение в пласт бактериальной продукции или ее образование непосредственно в нефтяном пласте). /СР/	2	10		Л1.2Л2.2	0	
	Раздел 9. Промысловая подготовка нефти и природного газа. Контроль разработки месторождений.						
9.1	Приемы и методы контроля за изменением пластового давления и дебитов скважин. Построение карт пластовых давлений (карт изобар). Контроль разработки месторождений: - изучение «приток-состава» в обсаженной скважине (промыслово-геофизические исследования, предназначенные для оценки эксплуатационных параметров (расходомерия, термометрия, барометрия)). Варианты оценки состава в стволе (влагометрия, плотностеметрия, резистивиметрия; методы определения эксплуатационных характеристик продуктивных сплавов; геофизические технологии; контроль за процессами заводнения (определение интенсивности потока воды широко применяют нейтронный активационный каротаж по кислороду). /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы и задания приведены в Приложении 1

5.2. Темы письменных работ

5.3. Оценочные средства

Оценочные средства приведены в Приложении 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Задания к практическим занятиям
2. Вопросы к экзамену
3. Тестовые задания

4. Вопросы для самостоятельной работы

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кривова Н. Р.	Технологии разработки многопластовых месторождений с разрывными нарушениями	Тюмень: ТюмГНГУ, 2014
Л1.2	Безносиков А. Ф., Синцов И. А., Забоева М. И., Остапчук Д. А.	Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений: учебное пособие	Тюмень: ТюмГНГУ, 2016
Л1.3	Синцов И. А., Забоева М. И., Остапчук Д. А.	Методы контроля за эксплуатацией месторождения: учебно-методическое пособие	Тюмень: ТюмГНГУ, 2016

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лысенко В. Д.	Инновационная разработка нефтяных месторождений	М.: Недра-Бизнесцентр, 2000
Л2.2	Лысенко В. Д.	Разработка нефтяных месторождений: проектирование и анализ	М.: Недра, 2003
Л2.3	Ягафаров А. К., Клещенко И. И., Зозуля Г. П.	Разработка нефтяных и газовых месторождений: учебное пособие	Тюмень: ТюмГНГУ, 2010
Л2.4	Долгушин В. А., Земляной А. А., Кустышев А. В., Леонтьев Д. С.	Контроль скважин при ГНВП. Практические задания по управлению скважиной: учебное пособие	Тюмень: ТюмГНГУ, 2016

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Windows 10		
6.3.1.2	Office Professional Plus 2019		
6.3.1.3	Geoplat Pro-G	Программный комплекс, предназначенный для построения и поддержки 2D/3D геологических моделей залежей нефти и газа, а также подсчета запасов на основе интегрированной интерпретации геолого-геофизических и промысловых данных.	

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Сетевое издание «Нефтегазовое дело» (Open journal systems)		
6.3.2.2	База данных научных электронных журналов "eLibrary"		
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"		
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
2-08	Лабораторный	30 П.М., столы - 15; Стулья - 32; Доска меловая - 1; Экран - 1; Стелаж - 1; Плакаты - 20; Ноутбук Intel Core 2 DUO CPU 2 GHz, 2 ГБ ОЗУ, проектор NEC VT 58	Лек

2-08a	Аудитория для проведения практических и лекционных занятий, для текущего контроля и промежуточной аттестации	Столы студенческие – 13 штук; Стулья студенческие – 30 штук; Стол преподавателя – 1 штука; Стул преподавателя – 1 штука; Доска меловая – 1 штука; Экран – 1 штука; Проектор – 1 штука; Ноутбук – 1 штука; Книжные шкафы – 6 штук; Буровое оборудование.	Пр
2-08	Аудитория для проведения практических и лекционных занятий, для текущего контроля и промежуточной аттестации	Столы студенческие – 16 штук; Стулья студенческие – 32 штук; Стол преподавателя – 1 штука; Стул преподавателя – 1 штука; Доска меловая – 1 штука; Экран – 1 штука; Стеллаж – 2 штуки; Буровое оборудование.	СР

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

Задания для решения задач приведены в Приложениях