

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	<b>Современных технологий бурения скважин</b>
Учебный план	m210401_23_2MND23.plx Направление подготовки 21.04.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО
Квалификация	<b>Магистр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>

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	
	Неделя 16 3/6		уп	рп
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

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
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.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
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)
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
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

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>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</b>	
<b>Знать:</b>	
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;
<b>Уметь:</b>	
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;
<b>Владеть:</b>	
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**

<b>Знать:</b>	
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	*
<b>Уметь:</b>	
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	*
<b>Владеть:</b>	
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**

<b>Знать:</b>	
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;
<b>Уметь:</b>	
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;
<b>Владеть:</b>	
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**

<b>Знать:</b>	
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	*
<b>Уметь:</b>	
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;
<b>Владеть:</b>	
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**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
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;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
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;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
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
	<b>Раздел 1. Введение. Общие сведения о процессе разработки месторождений нефти и газа, методах контроля.</b>						
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	
	<b>Раздел 2. Процесс бурения, как комплексный процесс при разработке месторождений нефти и газа. Понятие эксплуатационный объект.</b>						
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	
	<b>Раздел 3. Сетки скважин при различных геологических условиях. Понятие «эксплуатационный объект».</b>						
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	

	<b>Раздел 4. Основные физико-химические, динамические, фильтрационно-емкостные характеристики залежи. Получение и исследование для разработки эксплуатационных объектов.</b>						
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	
	<b>Раздел 5. Условия обеспечения рациональной разработки нефтяных и газовых месторождений в зависимости от стадии разработки.</b>						
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	
	<b>Раздел 6. Установление норм отбора нефти, газа и закачки воды. Применяемые системы разработки нефтяных залежей.</b>						

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	
	<b>Раздел 7. Техника и технология добычи нефти и газа. Методы увеличения нефтеотдачи.</b>						
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 (H <sub>2</sub> S) 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	
	<b>Раздел 8. Основные принципы регулирования процесса разработки нефтяных пластов. Причины регулирования разработки. Факторы, влияющие на эффективность процесса разработки.</b>						
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 внутрипластовых экзотермических окислительных реакций); микробиологические методы (введение в пласт бактериальной продукции или ее образование непосредственно в нефтяном пласте). /СР/	2	10		Л1.2Л2.2	0	
	<b>Раздел 9. Промысловая подготовка нефти и природного газа. Контроль разработки месторождений.</b>						
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