

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 27 » марта 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Промысловый контроль и регулирование разработки месторождений
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 216 (6)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело
(код и наименование направления)

Направленность: Технология разработки интеллектуальных месторождений
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель - формирование системных знаний и представлений о промышленном контроле и регулировании разработки месторождений углеводородов.

Задачи:

1. Изучение методов контроля за процессами добычи углеводородов;
2. Изучение способов регулирования разработки залежей углеводородов и условий их эффективного применения;
3. Изучение этапности, технологии проведения и способов обработки данных исследований скважин;
4. Изучение способов проведения расчетов при проектировании мероприятий по регулированию разработки;
5. Формирование умения оперативного мониторинга состояния разработки месторождений углеводородов;
6. Формирования умения планирования мероприятий по контролю и регулированию разработки и прогнозирования их эффективности;
7. Формирование навыков построения и анализа нефтепромысловых графиков и карт;
8. Формирование навыков планирования исследований скважин и интерпретации полученных данных;
9. Формирование навыков оперативного принятия решений по вопросам контроля и регулирования разработки нефтяных месторождений.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

1. Методы исследования скважин;
2. Способы графического отображения состояния разработки месторождений углеводородов;
3. Способы управления основными показателями разработки.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-3.5	ИД-1ПК-3.5	Знать: - способы контроля технологических показателей разработки залежей углеводородов; - способы контроля характеристик скважин и продуктивных пластов; - способы регулирования разработки залежей углеводородов; - способы расчета показателей циклического заводнения;	Знает особенности управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики.	Экзамен
ПК-3.5	ИД-2ПК-3.5	Уметь: - планировать и анализировать циклическое заводнение; - планировать мероприятия по контролю и регулированию разработки залежей углеводородов.	Умеет анализировать особенности управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики и представлять последовательность работ при освоении месторождений, проводить оценку эффективности существующих технологических процессов, проектов и др.	Защита лабораторной работы
ПК-3.5	ИД-3ПК-3.5	Владеть: - навыками работы с научно-технической литературой и периодическими изданиями с целью получения информации об мировых тенденциях и инновационных разработках в области контроля и регулирования процесса нефтеизвлечения; - навыками построения и практического применения графиков разработки, карт изобар, текущей и накопленной эксплуатации и др.	Владеет навыками разрабатывать технические предложения по совершенствованию существующей техники и технологии и навыками участия в управлении технологическими комплексами.	Защита лабораторной работы
ПК-4.1	ИД-1ПК-4.1	Знать: - способы расчетов	Знает принципы выбора оборудования и	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>показателей гидравлического испытания эксплуатационных колонн;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы расчета дебитов скважин с горизонтальным окончанием - последовательность и периодичность проведения мероприятий по контролю за разработкой нефтяных месторождений; - условия эффективного применения различных мероприятий по регулированию разработки; - последовательность технологических операций при проведении мероприятий по регулированию разработки. 	<p>технологий с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также промышленной и экологической безопасности и пр.</p>	
ПК-4.1	ИД-2ПК-4.1	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать рекомендации по оптимизации показателей эксплуатации скважин; - проектировать оценку герметичности эксплуатационных колонн. 	<p>Умеет осуществлять поиск оптимальных решений при обосновании выбора технологий и оборудования с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.</p>	Защита лабораторной работы
ПК-4.1	ИД-3ПК-4.1	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками интерпретации данных исследований скважин с целью оценки фильтрационных характеристик продуктивных пластов, пластовых давлений и эффективности проведения геолого-технических мероприятий; - навыками прогнозирования эффективности бурения 	<p>Владеет навыками постановки и проведения НИР по моделированию процессов нефтегазового производства и основами проведения маркетинговых исследований.</p>	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		скважин с горизонтальным окончанием.		
ПК-5.1	ИД-1ПК-5.1	Знать: - современные тенденции и разработки в области контроля и регулирования процесса нефтеизвлечения; - перспективы и направления совершенствования мероприятий по контролю и регулированию разработки месторождений углеводородов.	Знает методику проектирования в нефтегазовой отрасли, инструктивно-нормативные документы и методики основных расчетов с использованием пакетов программ; современные достижения информационно-коммуникационных технологий.	Экзамен
ПК-5.1	ИД-2ПК-5.1	Уметь: - предлагать способы применения достижений науки и техники для повышения эффективности контроля и регулирования разработки месторождений углеводородов; - применять графические методы контроля за процессом нефтеизвлечения.	Умеет выявлять проблемные места в области освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий; использовать методику проектирования в области освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе; применять современные энергосберегающие технологии.	Защита лабораторной работы
ПК-5.1	ИД-3ПК-5.1	Владеть: - навыками планирования исследований скважин и пластов; - оперативного принятия решений о целесообразности регулирования разработки.	Владеет навыками составления собственных курсовых проектов для заданных условий.	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	34	34	
- лабораторные работы (ЛР)	36	36	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	108	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	216	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
1-й семестр				
Введение	2	0	0	2
Общие сведения об осуществлении промыслового контроля и регулирования разработки месторождений				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Модуль 1. Промысловый контроль за разработкой месторождений углеводородов	14	16	0	52
<p>Раздел 1. Контроль технологических показателей разработки залежей углеводородов.</p> <p>Тема 1. Графические методы контроля за разработкой залежей углеводородов. Построение и анализ графиков разработки; карты текущей и накопленной эксплуатации.</p> <p>Тема 2. Контроль за термодинамическими параметрами залежей углеводородов. Определение и анализ давлений и температур. Построение и анализ карт изобар.</p> <p>Тема 3. Контроль за термодинамическими параметрами залежей углеводородов. Методы оценки степени охвата пласта вытеснением; построение карт охвата вытеснением. Методы контроля заводнения продуктивных пластов, построение карт заводнения.</p> <p>Раздел 2. Контроль характеристик скважин и продуктивных пластов.</p> <p>Тема 4. Контроль за состоянием скважин и показателями их эксплуатации. Оценка состояния элементов конструкции скважин. Измерение показателей эксплуатации скважин: основные способы и необходимая периодичность.</p> <p>Тема 5. Гидродинамический контроль фильтрационных характеристик продуктивных пластов. Оценка фильтрационных характеристик удаленных и прискважинных зон продуктивных пластов методами гидродинамических исследований; оценка изменения фильтрационных характеристик в процессе разработки залежей углеводородов. Определение и прогноз продуктивности скважин.</p> <p>Тема 6. Оценка энергетических свойств пласта в зонах дренирования скважин. Определение динамических пластовых давлений в зонах отбора и закачки. Методы исследования скважин и обработки результатов их применения, проводимые для определения динамического пластового давления.</p> <p>Тема 7. Оценка результатов проведения геолого-технических мероприятий на скважинах. Способы оценки результатов проведения на скважинах геолого-технических мероприятий различного назначения.</p>				
Модуль 2. Регулирование разработки месторождений углеводородов	16	20	0	52
<p>Раздел 3. Методы регулирования в рамках принятой системы разработки.</p> <p>Тема 8. Управление показателями эксплуатации</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>скважин. Определение и установление оптимальных режимов работы добывающих и нагнетательных скважин.</p> <p>Тема 9. Регулирование путем проведения геолого-технических мероприятий. Оптимальное вскрытие и изменение интервалов перфорации эксплуатационного объекта. Воздействие на прискважинные зоны продуктивных пластов.</p> <p>Раздел 4. Регулирование разработки путем совершенствования или изменения системы разработки.</p> <p>Тема 10. Регулирование разработки за счет изменения количества скважин и их размещения. Уплотнение сетки скважин. Изменение назначения скважин. Применение горизонтальных и многозабойных скважин.</p> <p>Тема 11. Регулирование путем проведения геолого-технических мероприятий. Регулирование разработки гидродинамическими методами. Изменение направления фильтрационных потоков.</p>				
Заключение	2	0	0	2
Общее заключение о промышленном контроле за разработкой месторождений				
ИТОГО по 1-му семестру	34	36	0	108
ИТОГО по дисциплине	34	36	0	108

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Построение и анализ графика разработки залежи углеводородов.
2	Построение и анализ карт изобар и охвата вытеснением залежи углеводородов.
3	Определение фильтрационных характеристик продуктивных пластов по данным исследований скважин методом восстановления давления.
4	Определение динамических пластовых давлений в зонах отбора и закачки.
5	Определение эффективности проведения геолого-технических мероприятий различного назначения.
6	Определение и установление оптимальных режимов работы добывающих и нагнетательных скважин.
7	Определение причин обводнения добывающих скважин графическими методами.
8	Исследование притока жидкости к скважинам сложной конструкции (с горизонтальным окончанием, многозабойные)
9	Определение эффективности использования циклического заводнения при разработке залежей углеводородов.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Геофизика : учебник для вузов / В. А. Богословский [и др.]. - Москва: Университет, 2009.	5
2	Геофизические исследования скважин : учебник для вузов / В. М. Добрынин [и др.]. - Москва: Нефть и газ, 2004.	1
3	Дьяконов Д. И. Общий курс геофизических исследований скважин : учебник для вузов / Д. И. Дьяконов, Е. И. Леонтьев, Г. С. Кузнецов. - Москва: Альянс, 2015.	6
4	Жданов М. А. Основы промысловой геологии газа и нефти : учебник для вузов / М. А. Жданов, Е. В. Гординский, М. Г. Ованесов. - Москва: Недра, 1975.	23

5	Иванова М. М. Нефтегазопромысловая геология и геологические основы разработки месторождений нефти и газа : учебник для вузов / М. М. Иванова, Л. Ф. Дементьев, И. П. Чоловский. - Москва: Альянс, 2020.	10
6	Короновский Н.В. Геология : учебник для вузов / Н.В. Короновский, Н.А. Ясаманов. - М.: Академия, 2006.	38
7	Разработка и эксплуатация нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений : учебник для вузов / Ш. К. Гиматудинов [и др.]. - Москва: Недра, 1988.	50
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Галкин С. В. Нефтегазопромысловая геология : учебное пособие / С. В. Галкин, О. В. Плюснин. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.	40
2	Иктисанов В. А. Гидродинамические исследования и моделирование многоствольных горизонтальных скважин / В. А. Иктисанов. - Казань: Плутон, 2007.	1
3	Карнаухов М. Л. Современные методы гидродинамических исследований скважин : справочник инженера по исследованию скважин : учебное пособие для вузов / М. Л. Карнаухов, Е. М. Пьянкова. - Москва: Инфра-Инженерия, 2010.	10
4	Мартюшев Д. А. Современные методы гидродинамических исследований скважин и пластов : учебное пособие / Д. А. Мартюшев, И. Н. Пономарева. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2019.	3
5	Мусин М. М. Разработка нефтяных месторождений : учебное пособие / М. М. Мусин, А. А. Липаев, Р. С. Хисамов. - Москва Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.	2
6	Покрепин Б. В. Разработка нефтяных и газовых месторождений : учебное пособие / Б. В. Покрепин. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2015.	1
7	Чодри А. Гидродинамические исследования нефтяных скважин : пер. с англ. / А. Чодри. - Москва: Премиум Инжиниринг, 2011.	2
2.2. Периодические издания		
1	Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело / Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Горно-нефтяной факультет; Под ред. В. И. Галкина. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011 - .	
2	Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений : научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1992 - .	
3	Нефтепромысловое дело : научно-технический журнал / Ритэк; Недра-Эстэрн; Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1965 - .	
4	Нефтяное хозяйство : научно-технический и производственный журнал / Роснефть; Зарубежнефть; Татнефть; Башнефть; Российский межотраслевой научно-технический комплекс Нефтеотдача; Научно-техническое общество нефтяников и газовиков им. И.М. Губкина; Сургутнефтегаз; Гипротюменнефтегаз; НижневартовскНИПИнефть; Тюменский нефтяной научный центр. - Москва: Нефт. хоз-во, 1920 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		

1	Справочник по нефтепромысловой геологии / Н. Е. Быков [и др.]. - Москва: Недра, 1981.	32
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Гидродинамика пластовых систем : методические указания / Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Сост. И. Н. Пономарева, А. А. Ерофеев. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	28
2	Козлова И. А. Нефтегазопромысловая геология : учебно-методическое пособие / И. А. Козлова. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.	5
3	Палий А. О. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений : методические указания / А. О. Палий, В. А. Сахаров. - Москва: Изд-во МИНХиГП им. И. М. Губкина, 1982.	1
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Васильевский В. Н. Техника и технология определения параметров скважин и пластов : справочник рабочего / В. Н. Васильевский, А. И. Петров. - Москва: Недра, 1989.	9
2	Токарев М. А. Комплексный геолого-промысловый контроль за текущей нефтеотдачей при вытеснении нефти водой / М. А. Токарев. - Москва: Недра, 1990.	3

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Галкин С. В. Нефтегазопромысловая геология : учебное пособие / С. В. Галкин, О. В. Плюснин. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3184	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Карнаухов М. Л. Современные методы гидродинамических исследований скважин. Справочник инженера по исследованию скважин / Карнаухов М. Л., Пьянкова Е. М. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2010.	http://elib.pstu.ru/Record/lan65105	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Мартюшев Д. А. Современные методы гидродинамических исследований скважин и пластов : учебное пособие / Д. А. Мартюшев, И. Н. Пономарева. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2019.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6508	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Мусин М. М. Разработка нефтяных месторождений : учебное пособие / Мусин М. М., Липаев А. А., Хисамов Р. С. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.	http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-124652	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Гидродинамика пластовых систем : методические указания / Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Сост. И. Н. Пономарева, А. А. Ерофеев. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3447	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Козлова И. А. Нефтегазопромысловая геология : учебно-методическое пособие. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib5907	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
ПО для обработки изображений	Corel CorelDRAW Suite X4, . (ПНИПУ 2008г.)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Mathematica Professional Version (лиц. L3263-7820*)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	WinRAR (лиц. № 879261.1493674)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	AutoCAD Design Suite Ultimate, академическая лиц., Education Network 3000 concurrent users, ПНИПУ ОЦНИТ 2019
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	КОМПАС-3D V14 (лиц. Иж-12-00110)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
База данных компании EBSCO	https://www.ebsco.com/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет – 15 шт. Парты, стол преподавателя, стулья	15
Лабораторная работа	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа - проектор ViewSonic PG705HD потолочного крепления, интерактивная доска SmartBoard 690, система акустическая	1
Лекция	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа - проектор ViewSonic PG705HD потолочного крепления, интерактивная доска SmartBoard 690, система акустическая. Парты, стол преподавателя, стулья	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе