

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

« 08 » апреля 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Геология углеводородных систем
(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: _____ Управление нефтегазовыми активами
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель – формирование профессиональных компетенций, направленных на приобретение знаний, умений и владений о геологии углеводородных систем.

Задачи:

1. Изучить влияние различных процессов, происходящих в нефтяных, газовых и газоконденсатных пластах.
2. Освоить методы анализа и контроля геолого-промыслового контроля за разработки залежей нефти, газа и газового конденсата.
3. Сформировать навыки интерпретации геолого-промысловой информации о разработке нефтяных и газовых месторождений.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

1. Нефтегазоносные комплексы.
2. Породы-коллекторы.
3. Залежи нефти и газа.
4. Процессы, происходящие в пластовых системах.
5. Методы анализа геолого-промысловой информации о состоянии разработки залежей нефти, газа и газового конденсата.

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
ПК-2.2	ИД-1ПК-2.2	Знать: - технологические режимы, параметры работы скважин; - влияние различных процессов, происходящих в пласте, на коэффициент продуктивности добывающей скважины; - характеристики притока из пласта; - методы научного познания, анализа и обобщения опыта; - методологию проведения различного типа исследований.	Знает методы научного познания, анализа и обобщения опыта в соответствующей области исследований, методологию проведения различного типа исследований;	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.2	ИД-2ПК-2.2	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ранжировать эксплуатационные задачи с точки зрения приоритетности их выполнения; - идентифицировать различные типы скин-эффектов; - оценивать влияние на коэффициент продуктивности различных процессов, происходящих в пласте; - прогнозировать изменение характеристики притока из пласта в скважину с учетом режима работы пласта. 	<p>Умеет создавать новые и совершенствовать методики моделирования и проведения расчетов, необходимые при исследовании технологических процессов и технических устройств; ставить и формулировать цели и задачи научных исследований и разработок; формулировать и решать задачи, возникающие в ходе исследовательской деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний; выбирать необходимые методы исследования, может модифицировать существующие и создавать новые методы, исходя из задач исследования;</p>	Защита лабораторной работы
ПК-2.2	ИД-3ПК-2.2	<p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализа динамики добычи углеводородного сырья; - контроля прогноза влияния истощения пласта на дебиты скважин; - руководства разработкой и согласование программ испытаний скважин на приток по организации; - научных исследований в области нефтегазового дела; - осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования. 	<p>Владет навыками научных исследований технологических процессов и технических устройств в области нефтегазового дела; опытом применения нормативной документации в соответствующей области знаний; способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи; планировать и проводить исследования технологических процессов при освоении месторождений; навыками проведения исследований и оценки их результатов.</p>	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)	144	144	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
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	4	0	4
Методы и средства получения геолого-промысловой информации. Методы комплексного анализа и обобщения исходной информации. Понятие системы. Возможные представления и типы систем в геологии. Структурные уровни промыслово-геологической системы. Роль системного подхода при изучении залежей.				

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. Внутреннее строение залежей нефти и газа.	16	16	0	72
<p>Тема 1. Залежи углеводородов в природном состоянии. Залежь, месторождение. Структурные поверхности залежи (кровля, подошва). Дезъюнктивные нарушения Границы залежей. Водонефтяной контакт.</p> <p>Тема 2. Внутреннее строение залежей и свойств пород-коллекторов Факторы, определяющие внутреннее строение залежей. Емкостные свойства пород-коллекторов. Нефте-газо-водонасыщенность пород. Фильтрационные свойства пород. Сравнительная характеристика терригенных и карбонатных пород. Корреляция разрезов скважин.</p> <p>Тема 3. Свойства пластовых флюидов. Физическое состояние нефти и газа в условиях залежи. Пластовые нефть, газы, конденсаты, газогидраты. Пластовые воды.</p> <p>Тема 4. Энергетическая характеристика залежей нефти и газа. Начальное пластовое давление. Температура в недрах. Геотермическая ступень. Геотермический градиент. Природные режимы залежей нефти и газа.</p> <p>Тема 5. Запасы нефти, газа и конденсата. Понятие «запасы углеводородов». Граничные значения коллекторских свойств. Коэффициенты извлечения нефти, газа и конденсата.</p>				
Модуль 2. Геологические основы разработки нефтяных и газовых месторождений.	14	12	0	64
<p>Тема 1. Геологическое обоснование методов и систем разработки. Системы разработки, геологические данные для их проектирования. Системы разработки на естественных режимах. Системы поддержания пластового давления. Особенности геологических условия при разработке газовых и газоконденсатных месторождений.</p> <p>Тема 2. Геологическое обоснование решений по разработке нефтяных залежей с заводнением. Выделение эксплуатационных объектов. Геологическое обоснование выбора вида заводнения. Сетка скважин эксплуатационного объекта. Фонд скважин при разработке месторождения.</p> <p>Тема 3. Промыслово-геологический контроль за разработкой залежей нефти и газа. Контроль добычи нефти, газа, попутной воды. Геолого-промысловый контроль за закачкой воды,</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
обводненностью продукции. Контроль пластового давления и температуры: пластовое и забойное давления, карты изобар, получение данных о пластовом и забойном давлениях, контроль температуры пластов. Контроль охвата эксплуатационного объекта процессом вытеснения. Контроль охвата эксплуатационного объекта процессом вытеснения (коэффициент охвата вытеснением). Тема 4. Регулирование процесса разработки нефтяных и газовых залежей в разных геолого-физических условиях. Основные цели и принципы регулирования разработки. Методы регулирования принятой системы разработки. Методы регулирования, связанные с совершенствованием или изменением системы разработки.				
Заключение.	2	4	0	4
Охрана недр и окружающей среды при разведке и разработке месторождений углеводородов.				
ИТОГО по 1-му семестру	34	36	0	144
ИТОГО по дисциплине	34	36	0	144

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Комплексный анализ и обобщение исходной геологической и промысловой информации.
2	Построение карт структурных поверхностей залежи (кровли, подошвы).
3	Обоснование отметки водонефтяного контакта.
4	Определение фильтрационно-ёмкостных свойств пород-коллекторов.
5	Оценка влияния геологических условий на разработку нефтяных и газовых залежей.
6	Геологическое обоснование основных технологических решений при разработке нефтяных.
7	Геологическое обоснование основных технологических решений при разработке газовых залежей.
8	Интерпретация данных геолого-промыслового контроля месторождений нефти и газа.
9	Разработка мероприятий по охране недр и окружающей среды при разведке и разработке месторождений 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, 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 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	Гутман И. С. Методы подсчёта запасов нефти и газа : учебник для вузов / И. С. Гутман. - Москва: Недра, 1985.	22
2	Дахнов В. Н. Интерпретация результатов геофизических исследований разрезов скважин : учебник для вузов / В. Н. Дахнов. - Москва: Недра, 1982.	37
3	Добрынин В.М. Петрофизика. (Физика горных пород) : Учеб. для вузов / В.М.Добрынин,Б.Ю.Вендельштейн,Д.А.Кожевников. - М.: Нефть и газ, 2004.	1
4	Жданов М. А. Нефтегазопромысловая геология : учебник для вузов / М. А. Жданов. - Москва: Гостоптехиздат, 1962.	18

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	Каналин В.Г. Нефтегазопромысловая геология и гидрогеология : учебник для вузов / В. Г. Каналин, М. Г. Ованесов, В. П. Шугрин. - Москва: Недра, 1985.	36
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Геофизические методы изучения подсчетных параметров при определении запасов нефти и газа / Б.Ю. Вендельштейн [и др.]. - М.: Недра, 1985.	4
2	Дахнов В. Н. Интерпретация результатов геофизических исследований разрезов скважин : учебное пособие для вузов / В. Н. Дахнов. - Москва: Гостоптехиздат, 1962.	2
3	Добрынин В. М. Физические свойства нефтегазовых коллекторов в глубоких скважинах / В. М. Добрынин. - Москва: Недра, 1965.	1
4	Нефтегазопромысловая геология и гидрогеология залежей углеводородов: Понятия, определения, термины : учебное пособие / Ю. И. Брагин [и др.]. - Москва: Недра, 2004.	51
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	Газовая промышленность : научно-технический и производственный журнал / Газпром. - Москва: Газоил-Пресс, 1956 - .	
3	Геология нефти и газа : научно-технический журнал / Геоинформмарк; Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт; Международная группа компаний ИТЕРА; Министерство природных ресурсов Российской Федерации; РИТЕК; Моделирование и мониторинг геологических объектов им. В.А. Двуреченского. - Москва: Геоинформмарк, 1957 - .	
4	Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений : научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1992 - .	
5	Известия высших учебных заведений. Нефть и газ : научно-теоретический журнал / Министерство образования и науки Российской Федерации. Федеральное агентство по образованию; Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина; Тюменский государственный нефтегазовый университет; Уфимский государственный нефтяной технический университет; Ухтинский государственный технический университет; Альметьевский государственный нефтяной институт. - Тюмень: ТГНУ, 1997 - .	
6	Нефтепромысловое дело : научно-технический журнал / Ритэк; Недра-Эстерн; Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1965 - .	

7	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 - .	
8	Реферативный журнал. 08. Геология : сводный том / Российская академия наук ; Всероссийский институт научной и технической информации. - Москва: ВИНТИ, 1954 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Приказ Ростехнадзора от 12.03.2013 №101 (ред. от 12.01.2015) "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности" (Зарегистрировано в Минюсте России 19.04.2013 №28222) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017).	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Каналин В. Г. Справочник геолога нефтегазоразведки: нефтегазопромысловая геология и гидрогеология : учебно-практическое пособие / В. Г. Каналин. - Москва: Инфра-Инженерия, 2005.	6
2	Косков В. Н. Интерпретация данных ГИС на базе системно-структурного подхода : учебное пособие / В. Н. Косков. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	21
3	Косков В. Н. Решение геологических задач методами ГИС : учебное пособие / В. Н. Косков. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.	6
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Косков В. Н. Комплексная оценка состояния и работы нефтяных скважин промыслово-геодезическими методами : учебное пособие / В. Н. Косков, Б. В. Косков, И. Р. Юшков. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.	62
2	Косков В. Н. Контроль за разработкой залежей нефти и газа геофизическими методами : учебное пособие / В. Н. Косков. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009.	49

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Каналин В. Г. Справочник геолога нефтегазоразведки: нефтегазопромысловая геология и гидрогеология : учебно-практическое пособие / Каналин В. Г. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lan80335	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Косков В. Н. Интерпретация данных ГИС на базе системно-структурного подхода : учебное пособие / В. Н. Косков. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3349	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Косков В. Н. Решение геологических задач методами ГИС : учебное пособие / В. Н. Косков. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3671	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Нефтегазовая гидрогеология : учебник для вузов / А. А. Карцев [и др.]. - Москва: Нефть и газ, 2001.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib6129	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Косков В. Н. Комплексная оценка состояния и работы нефтяных скважин промыслово-геодезическими методами : учебное пособие / В. Н. Косков, Б. В. Косков, И. Р. Юшков. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3146	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Косков В. Н. Контроль за разработкой залежей нефти и газа геофизическими методами : учебное пособие / В. Н. Косков. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib2950	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
Офисные приложения.	LibreOffice 6.2.4. OpenSource, бесплатен.
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
ПО для обработки изображений	Adobe Photoshop CS3 Russian (ПНИПУ 2008 г.)
ПО для обработки изображений	Corel CorelDRAW Suite X4, . (ПНИПУ 2008г.)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

Вид ПО	Наименование ПО
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk AutoCAD 2019 Education Multi-seat Stand-alone (125 мест СТФ s/n 564-23877442)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Компас-3D V14, ПНИПУ 2013 г.

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/
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/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru/
База данных компании EBSCO	https://www.ebsco.com/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

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

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
