



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

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Факультет горно-нефтяной
Кафедра «Геология нефти и газа»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
д-р техн. наук, профессор

Н. В. Лобов

2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Нефтегазопромысловая геология»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа специалитета

Направление подготовки

Специальность:

21.05.02 Прикладная геология

**Специализация программы
специалитета:**

Геология нефти и газа

Квалификация выпускника:

Горный инженер-геолог

Выпускающая кафедра:

Геология нефти газа

Форма обучения:

Очная, заочная

Курс: 3,4

Семестр(-ы): 6,7

Трудоёмкость:

- кредитов по рабочему учебному плану:
- часов по рабочему учебному плану:

4 ЗЕ
144 ч

Виды контроля:

Экзамен: 6 семестр

Курсовой проект

7 семестр

Пермь 2016

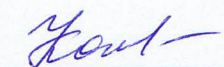
Рабочая программа дисциплины «Нефтегазопромысловая геология» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации «12» мая 2016 г. № 548 по направлению подготовки 21.05.02 Прикладная геология (уровень специалитета);

- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 21.05.02 Прикладная геология (уровень специалитета), утвержденной « 24 » июня 2013 г. (с изменениями в связи с выходом ФГОС ВО);

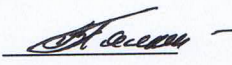
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 21.05.02 Прикладная геология (уровень специалитета), утвержденного « 08 » сентября 2016 г.;

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин: Общая геология, Геотектоника и геодинамика, Химия нефти и газа, Геологические основы рациональной разработки нефтяных и газовых месторождений, Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа, Основы разработки месторождений нефти и газа, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик	канд.геол.-минерал.наук, доц.		И.А.Козлова
Рецензент	д-р геол.-минерал.наук, проф.		В.И.Галкин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Геология нефти и газа» « 15 » сентября 2016 г., протокол № 2.

Заведующий кафедрой,
«Геология нефти и газа»,
ведущей дисциплину
д-р геол.-минерал.наук, проф.

 В.И.Галкин

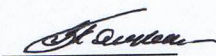
Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией горно-нефтяного факультета « 26 » сентября 2016 г., протокол № 2.

Председатель учебно-методической комиссии
горно-нефтяного факультета
канд.геол.-минерал.наук, доц.

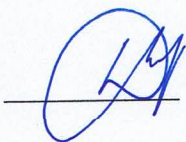
 О.Е.Кочнева

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей
кафедрой «Геология нефти и газа»,
д-р геол.-минерал.наук, проф.

 В.И.Галкин

Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук, доц.

 Д. С. Репецкий

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – определение наиболее рациональных и эффективных технологий и основных технических средств при разработке залежей УВ в продуктивных пластах с различными геолого-геофизическими свойствами и геологическим строением.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- готовность использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией (**ПК-1**);
- способность подготавливать и согласовывать геологические задания на разработку проектных решений (**ПК-9**);
- готовность осуществлять геологическое сопровождение разработки месторождений нефти и газа (**ПСК-3.6**).

1.2 Задачи дисциплины:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** геолого-промысловые методы получения информации о геологическом объекте; принципы статического и динамического моделирования геологических объектов; энергетические характеристики залежей; физические силы и процессы, формирующие природные режимы и термобарические модели залежей УВ;
- **уметь** систематизировать геолого-промысловую информацию комплекса методов изучения параметров коллекторов, пластовых флюидов и залежей УВ; анализировать влияние комплекса геолого-физических и геолого-промысловых факторов на условия извлечения УВ из продуктивных пластов;
- **владеть** методологией обоснования выбора рациональной системы разработки месторождений УВ на основе комплекса геолого-промысловых информации.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- статическая и динамическая модель залежи;
- природные условия, существующие в пластах нефтяных и газовых месторождений, методы их изучения и отображения;
- силы и процессы, действующие и проявляющиеся в пластах при их разработке;
- системы разработки нефтяных месторождений; проектирование системы разработки.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Нефтегазопромысловая геология**» относится к базовой части Блок 1. Дисциплин (модули) и является обязательной при освоении ОПОП по специальности «Прикладная геология», специализации «Геология нефти и газа».

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

- **знать:** методы получения промысловой геологической информации; принципы геолого-промыслового статического и динамического моделирования
- **уметь:** систематизировать, обобщать и анализировать разнородную информацию широкого комплекса методов геолого-промыслового изучения залежей углеводородов
- **владеть:** методологией и материалами промысловой геологии для обоснования систем и показателей разработки и для управления процессом разработки залежей УВ в целях обеспечения необходимой динамики годовых показателей разработки и возможно более полного извлечения запасов УВ из недр.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-1	готовность использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией	1.Общая геология 2. Химия нефти и газа	1.Геологические основы рациональной разработки нефтяных и газовых месторождений 2.Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа
ПК-9	способность подготавливать и согласовывать геологические задания на разработку проектных решений	1.Общая геология 2. Основы гидрогеологии	1.Основы разработки месторождений нефти и газа
Профессионально-специализированные компетенции			

ПСК-3.6	Готовность осуществлять геологическое сопровождение разработки месторождений нефти и газа	1. Подземная гидромеханика	1. Геологические основы рациональной разработки нефтяных и газовых месторождений 2. Основы разработки месторождений нефти и газа
---------	---	----------------------------	---

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-1, ПК-9, ПСК-3.6.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-1

Код ПК-1	Формулировка компетенции: Готовность использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией
Код ПК-1. Б1.Б.34	Формулировка дисциплинарной части компетенции: Готовность воспринимать залежь УВ, как совокупность связанных и взаимодействующих между собой и образующих единое целое геологических подсистем (форма, строение, свойства флюидов и коллекторов) и элементов (границы залежей и их элементов, неоднородность коллекторских свойств и свойств флюидов, режим, термодинамические условия); обоснованно выбирать системы размещения скважин основного и резервного фондов, тип заводнения.

Требования к компонентному составу компетенции ПК-1

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: - характеристики неоднородности и фильтрационно-емкостных свойств коллекторов, свойств пластовых флюидов; - условия формирования режимов, особенности разработки залежей, сетки размещения скважин, типы и разновидности заводнений продуктивных пластов	Лекции. Практические занятия. Самостоятельная работа (по подготовке рабочей тетради, для подготовки к тестам, практическим занятиям, к экзамену).	Экспресс-тест, рабочая тетрадь, практические занятия, экзамен

Умеет: - оценивать показатели и степень неоднородности коллекторов, ФЕС и свойства пластовых флюидов; - определять силы, формирующие режимы и выбирать способы размещения скважин и тип заводнения с учетом геолого-промысловых характеристик пластов и флюидов	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа (для подготовки к практическим занятиям, к лабораторным работам, контрольной работе, экзамену)	Рабочая тетрадь, рубежная контрольная работа, практические занятия, лабораторные работы, экзамен
Владеет: - навыками определения характеристик коллекторов, флюидов, границ залежи и природного режима; - методиками размещения скважин и выбора оптимального типа заводнения в зависимости от геолого-промысловых характеристик пласта	Практические занятия. Самостоятельная работа (для подготовки к практическим занятиям, контрольной работе, экзамену).	Рубежная контрольная работа, рабочая тетрадь, практические занятия, экзамен

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-9

Код ПК-9	Формулировка компетенции: Способность подготавливать и согласовывать геологические задания на разработку проектных решений
-----------------	--

Код ПК-9. Б1.Б.34	Формулировка дисциплинарной части компетенции: Способность осуществлять систематизацию геолого-промысловой информации и составлять геологическую часть проектных документов на разработку месторождений; представлять в виде графических динамических моделей основные характеристики процесса разработки; вести мониторинг процессов вытеснения и заводнения с учетом различных геологических условий.
--------------------------	---

Требования к компонентному составу компетенции ПК-9

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: - стадийность проектирования системы разработки месторождений УВ; - динамику изменения основных показателей разработки месторождений; - суть процессов вытеснения нефти из продуктивных пластов и особенности заводнения залежей, обладающих различным геологическим строением	Лекции. Самостоятельная работа (для подготовки к экзамену).	Экзамен

Умеет: - анализировать проектные документы процесса разработки; карты изобар и текущей эксплуатации, график разработки, сопоставлять фактические и проектные показатели; - определять степень вовлечения объектов в разработку, динамику заводнения пластов	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа (по подготовке к практическим занятиям, лабораторным работам, экзамену). Разработка глав курсового проекта.	Лабораторные работы, кейс-задача, практические занятия, курсовой проект, экзамен
Владеет: - основами сбора и систематизации геолого-промысловой информации для составления геологической части проектных документов на разработку месторождений - геолого-промысловыми и геофизическими методами определения степени вовлечения объекта в разработку и обводненности пластов	Лабораторные работы. Самостоятельная работа (по подготовке к экзамену, решению кейс-задач) Разработка глав курсового проекта.	Кейс-задача, лабораторная работа, курсовой проект, экзамен

2.3. Дисциплинарная карта компетенции ПСК- 3.6

Код ПСК-3.6	Формулировка компетенции: Готовность осуществлять геологическое сопровождение разработки месторождений нефти и газа
Код ПСК-3.6 Б1.Б.34	Формулировка дисциплинарной части компетенции: Осуществлять геолого-промысловый контроль на разных стадиях разработки месторождений; планировать мероприятия по повышению нефтеотдачи пласта.

Требования к компонентному составу компетенции ПСК-3.6

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: - цели, принципы и методы воздействия на продуктивный пласт	Лекции. Самостоятельная работа (для подготовки к экзамену).	Экзамен

Умеет: - подбирать методы воздействия на пласт и осуществлять контроль за параметрами разработки	Лабораторная работа. Самостоятельная работа (для подготовки к лаб. работе, экзамену). Подготовка глав курсового проекта.	Лабораторная работа, курсовой проект, экзамен
Владеет: - перечнем и условиями применения геофизических и геолого-промысловых методов, осуществляющих контроль и регулирование процесса разработки	Лабораторная работа. Самостоятельная работа (для подготовки к лаб. работе, экзамену). Подготовка глав курсового проекта	Лабораторная работа, курсовой проект, экзамен

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость		
		по семестрам		всего
1	2	3	4	5
		6 семестр	7 семестр	
1	Аудиторная (контактная) работа	52		52
	- в том числе в интерактивной форме	36		36
	- лекции (Л)	24		24
	- в том числе в интерактивной форме	12		12
	- практические занятия (ПЗ)	24		24
	- в том числе в интерактивной форме	24		24
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	20	36	56
	- изучение теоретического материала	10		10
	- подготовка к практическим занятиям	10		10
	- курсовой проект		36	36

4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>экзамен</i>	36		36
5	Трудоёмкость дисциплины, всего: в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)	122	36	144 4

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Но- мер мо- дуля	Номер разде- ла дисц.	Номер темы дисц.	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудо- ёмкость, ч / З.Е.
			Аудиторная работа				Ито- говый кон- троль	Самостоятельная работа студента		
			Всего	ЛК	ПЗ	КСР 6/7 сем		6 се- местр	7 се- местр	
1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12
1	1	Введен.	1	1						
		1	3	1	2					
		2	4	1	2	1		2		
		3	4	2	2			2		
		4	3	1	2			2		
	2	5	4	2	2			2		
		6	4	2	2			2		
		7	4	2	2			2		
	Всего по моду- лю:			27	12	14	1		12	
2	3	8	6	3	3			2		
		9	6	3	3			2		
	4	10	4	2	2			2		
		11	5	3	2			1		
		12	1,5	0,5		1		1		
		Заключ.	0,5	0,5						
	Всего по моду- лю:			23	12	10	1		8	
Курсовой проект						2			36	36/1
Промежуточная атте- стация: экзамен							36			36/1
Итого			52	24	24	4	36	56		144 / 4

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение. Л – 1 ч. Введение в нефтяную геологию. Предмет, цели и задачи курса. Нефтяные и газовые компании России.

Модуль 1. Геолого-промысловое статическое и динамическое моделирование залежей УВ, как объектов разработки

Раздел 1. Методы исследований пластов и флюидов. Параметры пластов-коллекторов и пластовых флюидов. Л – 5 ч, ПЗ- 8ч, СРС - 6 ч.

Тема 1. Методы изучения залежей, коллекторов и пластовых флюидов. Способы получения геолого-промысловых параметров по данным геологических, геофизических и гидродинамических методов исследований.

Тема 2. Породы-коллекторы и неколлекторы. Свойства коллекторов. Нефтегазоводонасыщенность коллекторов. Воды нефтяных и газовых месторождений. Свойства пластовых флюидов.

Тема 3. Неоднородность продуктивных пластов. Понятие о корреляции. Принципы и методика выполнения детальной корреляции.

Тема 4. Геометризация залежей. Понятие о ВНК. Переходная зона. Природа пластовых давлений и пластовых температур. Термобарические условия природных систем.

Раздел 2. Залежи УВ в природном состоянии. Л – 6 ч, ПЗ – 6 ч, СРС – 6 ч.

Тема 5. Стадийность разработки месторождений. Понятие о природном режиме. Типы режимов нефтяных и газовых залежей. Геологические условия проявления. Динамика показателей разработки.

Тема 6. Фонд скважин при разработке месторождений. Проектирование разработки месторождений. Основные проектные документы, составляемые при разработке нефтяных и газовых месторождений. Понятие о системе разработки нефтегазовых объектов. Системы разработки нефтяных залежей, работающих на естественных режимах.

Тема 7. Понятие об эксплуатационном объекте. Выделение эксплуатационных объектов. Принципы объединения и разукрупнения продуктивных пластов. Способы совместной и раздельной эксплуатации объектов. Сетка скважин на эксплуатационном объекте. Основной и резервный фонд скважин. Равномерная и равномерно-переменная системы размещения скважин.

Модуль 2. Геологические основы разработки месторождений УВ.

Раздел 3. Основы проектирования разработки. Л – 6 ч, ПЗ – 6 ч, СРС – 4 ч.

Тема 8. Типы заводнений. Геологическое обоснование применения заводнений различных типов на геологических объектах.

Тема 9. Динамика основных показателей разработки. Гидродинамические исследования скважин и пластов.

Раздел 4. Разработка залежей с применением заводнения. Л – 5,5 ч, ПЗ – 4 ч, СРС – 4 ч.

Тема 10. Процесс вытеснения нефти в пластовых условиях. Охват залежи процессом вытеснения. Заводнение продуктивных пластов. Понятие о КИН. Методы определения проектных, текущих, конечных КИН.

Тема 11. Основные понятия о регулировании системы разработки объектов. Методы интенсификации добычи нефти.

Тема 12. Охрана недр и окружающей среды при разработке месторождений.
Заключение. Л – 0,5 ч.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ Практ. занятия	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	Составление дежурного планшета по координатам скважин
2	2-3	Выделение реперных (маркирующих) пластов и отражающих горизонтов
3-4	3-4	Расчленение разрезов скважин и составление литологической колонки по данным геофизических исследований скважин
5-6	2-4	Выделение проницаемых пластов и пропластков, определение характера их насыщения по данным ГИС (КС, БКЗ). Составление таблицы 1 «Интервалы залегания и толщины продуктивных пропластков по данным ГИС»
7	3	Построение линии кондиционных значений пористости коллекторов с использованием метода ГК
8-9	3-4	Построение корреляционной схемы
10	3	Построение статистического разреза. Определение коэффициентов, характеризующих неоднородность коллекторов
11	3-4	Подготовка таблиц – № 2 -стратиграфическое расчленение разрезов скважин, №3 – глубины и абсолютные отметки залегания пластов и пропластков
12	4	Анализ результатов испытания скважин. Построение схемы обоснования ВНК

нефти, классификация нефтей по плотности, вязкости, по содержанию парафина, серы, смол. Химический состав газа. Основные состояния его пребывания в земной коре. Физические свойства газов: плотность, вязкость, коэффициенты: сжимаемости, объемный, теплового расширения, растворимость, влажность. Свойства пластовых вод: плотность, вязкость, объемныйкоэф., теплового расширения, сжимаемости, газосодержание. Химический состав пластовых вод. Минерализация. Радиоактивность.

4. **М.1, Р.1, тема 3.** Понятие о корреляции разрезов скважин. Типы корреляции. Исходная геологическая информация. Основные принципы корреляции разрезов скважин. Методика проведения детальной корреляции.

5. **М.1, Р.1, тема 4.** Взаиморасположение флюидов в пласте в зависимости от термобарических условий. Понятие о ВНК, ГНК, ГВК. Графическое определение внутреннего и внешнего контуров нефте- и газоносности для пластово-сводово́й и массивной залежей. Понятие о ВНК. Форма поверхности ВНК. Переходная зона. Обоснование положения ВНК по данным опробования скважин.

6. **М.1, Р.2, тема 6.** Условия разработки залежей УВ на природных режимах. Система разработки с использованием напора контурных вод. Условия разработки залежей УВ на природных режимах. Система разработки залежей при действии напора подошвенных вод. Условия разработки залежей УВ на природных режимах. Системы разработки залежей с режимом растворенного газа и со смешанным режимом.

7. **М.1, Р.2, тема 6.** Состав и свойства газоконденсатных систем. Особенности разработки газоконденсатных залежей.

8. **М.1, Р.2, тема 7** Понятие об эксплуатационном объекте. Варианты разработки многопластовых месторождений. Принципы выделения эксплуатационных объектов. Количественный критерий, характеризующий эффективность выделения эксплуатационных объектов.

9. **М.2, Р.3, тема 9.** Динамика добычи нефти на разных стадиях разработки объекта. Динамика обводненности продукции скважин на разных стадиях разработки объекта. Динамика показателя отбора жидкости из залежи на разных стадиях разработки объекта. Динамика показателя количество закаченной воды на разных стадиях разработки объекта.

10. **М.2, Р.4, тема 10.** Коэффициент извлечения нефти. Проектный, фактический, текущий, конечный КИН. Методы определения проектного КИН.

11. **М.2, Р.4, тема 11.** Методы интенсификации добычи (повышение нефтеотдачи пласта). Методы воздействия на призабойную зону скважин с целью увеличения их продуктивности.

Подготовка к практическим занятиям

П.3.1 Изучить теоретическую часть к занятию по методическим указаниям. Подготовить планшет на миллиметровой бумаге и определить масштаб построений.

П.3.2 Изучить теоретическую часть к занятию по методическим указаниям. Подготовить каротажные диаграммы в соответствии с выданными вариантами в цвете (с сайта кафедры gng.pstu.ru).

П.3.3-4 Прочитать теоретический материал о методах ГИС, используемых для расчленения разреза.

- П.3.5-6. Определить характер насыще-¹⁴ ния пластов по данным БКЗ.
- П.3.7 Изучить теоретическую часть к занятию по методическим указаниям. Выполнить предварительные расчеты $\Delta J_{гпо}$ по формулам для всех продуктивных пластов по 7 скважинам.
- П.3.8-9 Изучить теоретическую часть к занятию по методическим указаниям. Вычертить шаблон для корреляционной схемы. Определить порядок размещения скважин и нанести скважины.
- П.3.10 Изучить теоретическую часть к занятию по методическим указаниям. Вычертить шаблоны для геолого-статистического разреза. Определить порядок размещения скважин и нанести скважины.
- П.3.11 Подготовить таблицы для данных расчета по образцу.
- П.3.12 Изучить теоретическую часть к занятию по методическим указаниям. Подготовить основу для схемы – шкалу абсолютных отметок, расположение скважин.

Перечень тем курсовых проектов по дисциплине

1. Анализ энергетического состояния залежи
2. Влияние динамики пластового давления на текущее состояние разработки
3. Исследование геологического строения месторождения и анализ выбранной системы разработки
4. Влияние геологической неоднородности коллекторов на процесс извлечения нефти
5. Анализ обводненности залежи и продукции скважин
6. Геологический анализ эффективности применяемого вида заводнения
7. Выполнение оценки степени охвата залежи процессом вытеснения.

Курсовой проект по данной дисциплине выполняется студентами после освоения дисциплины НГПГ (в 6 семестре), и на основе фактического материала, систематизированного в ходе прохождения производственной практики в течение 7 семестра. Методические указания к выполнению курсового проекта приведены в списке литературы. Методические указания выдаются преподавателем при выдаче задания на курсовое проектирование и доступно в виде электронного ресурса на сайте кафедры ГНГ gng.pstu.ru.

5.2. 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. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и

установления связей с ранее освоен- ным материалом. В процессе изложения лекционного материала предусматривается определенная гибкость с акцентированием внимания студентов на наиболее интересных для студентов вопросах. После изучения темы дисциплины в часы лекционных занятий, студенты в часы самостоятельной работы, должны пользоваться конспектом лекций повторить материал, пользуясь основной литературой более глубоко разобраться в проблемных вопросах, на которые было акцентировано внимание лектора.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; формируются задачи; каждое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и методов для решения поставленных проблем; отработка командных навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний.

Практические занятия выполняются по первому и второму модулям дисциплины в течение аудиторных занятий и в часы самостоятельной работы. В аудиторные часы практических занятий выполняются этапы работ, требующие обсуждения и дискуссии по содержательной части работы. Большая часть практических занятий проводится в интерактивном режиме живого общения с преподавателем. Этапы практических занятий, связанные с изучением литературы, оформление отчетов, подготовкой к защите и т.д. выполняются в часы самостоятельной работы с использованием компьютерной техники.

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- экспресс-тест для оценки знаний и умений студентов, как система простых тематических заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня основных понятий и умений обучающегося по теме;
- рабочая тетрадь, предназначенная для самостоятельной работы обучающегося и позволяющая оценивать уровень усвоения им учебного материала.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Контроль результатов усвоения дисциплины осуществляется по темам обоих модулей в виде проведения рубежных контрольных работ, решения кейс-задач, защит лабораторных и практических работ. В 7 семестре студент готовит и защищает курсовой проект. Контроль результатов усвоения всего курса осуществляется путем сдачи экзамена. Удельный вес аудиторных занятий в интерактивной форме в целом по дисциплине составляет 85%.

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

5. 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. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. 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.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер модуля дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	Изучение теоретического материала	6
	Подготовка к практическим занятиям	6
2	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к практическим занятиям	4
	Выполнение курсового проекта	36
	ИТОГО в ч/ЗЕ	56/1,8

Тематика вопросов, изучаемых студентами самостоятельно:

1. **М.1, Р.1, введение.** Обзор деятельности крупнейших нефтегазовых компаний России и мира. Сфера деятельности компании. Территории деятельности. Обладание запасами и ресурсами. Место компании в нефтегазовой промышленности России и мира.

2. **М.1, Р.1, тема 2.** Коллекторские свойства горных пород. Пористость. Кавернозность. Трещиноватость. Типы пористости по генезису. Размеры пор. Общая, эффективная, открытая пористость. Коэффициенты пористости, кавернозности, трещиноватости. Единицы измерения. Лабораторные методы определения пористости. Понятие о проницаемости. Абсолютная, относительная, фазовая проницаемость. Лабораторные методы определения проницаемости.

3. **М.1, Р.1, тема 2,3.** Физические свойства нефти (плотность, вязкость, газосодержание, давление насыщения, газовый фактор, коэффициенты: теплового расширения, сжимаемости, объемный, пересчетный, усадки). Химический состав

- Контрольные работы (модуль 1,2)
- Решение кейс-задач (модуль 1,2)
- Защита альбома практических работ (модули 1 и 2)
- Защита курсового проекта (модули 1 и 2).

6.3. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Экзамен.

Экзамен по дисциплине проводится с использованием фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (разрабатывается отдельным документом). Экзамен проводится в устной форме. Экзаменационный билет содержит три вопроса: теоретический (оценка знаний), практический (оценка умений) и комплексный (оценка владений).

Экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов рубежного контроля.

Фонд оценочных средств, включающий типовые задания кейс-задач, контрольных работ, экспресс-тестов и др., а также методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4. Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций¹⁷

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля						
	Текущий		Рубежный			Итоговый	
	ЭТ	РТ	КР	КЗ	ПЗ	КП	Экзамен
Знает:							
з.1 характеристики неоднородности и фильтрационно-емкостных свойств коллекторов, свойств пластовых флюидов ПК-1. Б1.Б34	+				+		+
з.2 условия формирования режимов, особенности разработки залежей, сетки размещения скважин, типы и разновидности заводнений продуктивных ПК-1. Б1.Б34	+	+					+
з.3 стадийность проектирования разработки месторождений УВ ПК-9. Б1.Б34					+		+
з.4 динамику изменения основных показателей разработки месторождений ПК-9. Б1.Б34	+						+
з.5 суть процессов вытеснения нефти из продуктивных пластов и особенности заводнения залежей, обладающих различным геологическим строением ПК-9. Б1.Б34							+
з.6 цели, принципы и методы воздействия на продуктивный пласт ПСК-3.6. Б1.Б34							+
Умеет:							
у.1 оценивать показатели и степень неоднородности коллекторов, ФЕС и свойства пластовых флюидов ПК-1. Б1.Б34			+		+		
у.2 определять силы, формирующие режимы и выбирать способы размещения скважин и тип заводнения с учетом геолого-промысловых характеристик пластов и флюидов ПК-1. Б1.Б34		+	+		+		+
у.3 анализировать проектные документы процесса разработки; карты изобар и текущей эксплуатации, график разработки, сопоставлять фактические и проектные показатели ПК-9. Б1.Б34				+	+	+	+
у.4 определять степень вовлечения объектов в разработку, динамику заводнения пластов ПК-9. Б1.Б34				+	+	+	
у.5 подбирать методы воздействия на пласт и осуществлять контроль за параметрами разработки ПСК-3.6. Б1.Б34					+	+	+
Владеет:							
в.1 навыками определения характеристик коллекторов, флюидов, границ залежи и природного режима ПК-1. Б1.Б34			+		+		+
в.2 методиками размещения скважин и выбора оптимального типа заводнения в зависимости от геолого-промысловых характеристик пласта ПК-1. Б1.Б34		+	+		+		+
в.3 основами сбора и систематизации геолого-промысловой информации для составления гео-				+		+	

логической части проектных документов на разработку месторождений ПК-9. Б1.Б34							
в.4 геолого-промысловыми и геофизическими методами определения степени вовлечения объекта в разработку и обводненности пластов ПК-9. Б1.Б34				+	+	+	
- в.5 перечнем и условиями применения геофизических и геолого-промысловых методов, осуществляющих контроль и регулирование процесса разработки ПСК-3.6. Б1.Б34				+	+	+	+

Текущий контроль: ЭТ– экспресс-тест; РТ - рабочая тетрадь.

Рубежный контроль: КР- контрольная работа; КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание);

ПЗ- практическое занятие.

Промежуточная аттестация: экзамен; КП – курсовой проект.

7. График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																		Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Раздел:	Р1				Р2				Р3				Р4						
Лекции	1	1	2	2	2	2	2	2	2		2			2		2		2	24
Практические занятия-ПЗ	2	2	2	2	2	2	2	2	2		2			2		2			24
Подготовка к ПЗ		1	1	1	1	1	2		1		1		1		1				10
КСР(6 сем)				1											1				2
Курсовая работа	Выполняется в 7 семестре																		36
КСР(7 сем)																2			2
Изучение теоретического материала			2		2				2							2			10
Модуль:	М1							М2											
Контр. тестирование (рубежная КР)							+										+		
Промежуточный (дисциплинарный) контроль																		+	Экзамен курсовая работа

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

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.Б.34 Нефтегазопромысловая геология (индекс и полное название дисциплины)	БЛОК 1. Дисциплины (модули) ☒ базовая часть цикла ☐ вариативная часть цикла ☒ обязательная ☐ по выбору студента
21.05.02 (код направления подготовки / специальности)	Специальность «Прикладная геология», специализация Геология нефти и газа (полное название направления подготовки / специальности)
ГНГ (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки: ☒ специалист ☐ бакалавр ☐ магистр Форма обучения: ☒ очная ☒ заочная ☐ очно-заочная
2016 (год утверждения учебного плана ОПОП)	Семестр(-ы): 6,7 Количество групп: 2 Количество студентов: 40
<u>Козлова Инна Анатольевна</u> (фамилия, инициалы преподавателя) <u>Горно-нефтяной</u> (факультет) <u>Геология нефти и газа</u> (кафедра)	<u>Доцент кафедры</u> (должность) тел. 8(342)219-83-67; ikozlova@pstu.ru (контактная информация)

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке +на кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	Нефтегазопромысловая геология: учебное пособие / С. В. Галкин, О. В. Плюснин; Пермский государственный технический университет.— Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010 .— 79 с.	40+ЭБ
2	Косков В.Н. Контроль за разработкой залежей нефти и газа геофизическими методами. Учебное пособие. Пермь, ПГТУ. 2009.-76с.	50+ЭБ
2. Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Нефтегазопромысловая геология залежей углеводородов: учебник / И.П. Чоловский, М.М. Иванова, Ю.И. Брагин; Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина.— М.: Нефть и газ, 2006 .— 675 с.	4
2	Нефтегазопромысловая геология и гидрогеология залежей углеводородов: Понятия, определения, термины: учебное пособие / Ю. И. Брагин [и др.].— Москва: Недра, 2004 .— 399 с.	51
3	Нефтегазопромысловая геология: учебно-методическое пособие / И. А. Козлова; Пермский государственный технический университет.— Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010 .— 44 с.	5
4	Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. Добыча нефти / Р.С. Андриасов [и др.]; Под ред. Ш.К. Гиматулинова .— 2-е изд., стер.— М.: Альянс, 2005 .— 455 с.	146
5	Промысловая геофизика: учебное пособие для вузов / В. Н. Косков; Пермский государственный технический университет. — Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008 .— 278 с.	5+ЭБ (на кафедре 50 экз.)
6	Геологические основы рациональной разработки нефтяных и газовых месторождений : учебное пособие для вузов / В. И. Зотиков, И. А. Козлова, С. Н. Кривошеков; Пермский национальный исследовательский политехнический университет.— Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012 .— 168 с.	5+ЭБ (на кафедре 50 экз.)
7	Интерпретация данных ГИС на базе системно-структурного подхода: учебное пособие / В. Н. Косков; Пермский национальный исследовательский политехнический университет.— Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.— 139 с.,	20 +ЭБ
2.2 Периодические издания		
1	Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело.	
2	Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений режим доступа http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8612 свободный	

3	Геология нефти и газа режим доступа http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7763 свободный	
4	Нефтепромысловое дело режим доступа http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8928 свободный	
5	Нефтяное хозяйство режим доступа http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7921 свободный	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Методические указания по геолого-промысловому анализу разработки нефтяных и газонефтяных месторождений. РД 153-39.0-110-01. Москва, 2002 г.	
2.4 Официальные издания – не предусмотрены		
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014-. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2	Национальная Электронная Библиотека [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн. по всем отраслям знания] / М-во культуры Рос. Федерации. – [Москва, 2016]. – Режим доступа: http://нэб.рф , компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности на 25.08.2016 г.*(дата составления рабочей программы)*

Основная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

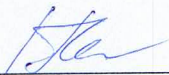
Дополнительная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

Данные об обеспеченности на*(дата составления рабочей программы)*

Основная литература

☐

обеспечена

☐

не обеспечена

Дополнительная литература

☐

обеспечена

☐

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы-не предусмотрено

8.3.2 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		Курс лекций

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1– Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Учебная лекционная аудитория	кафедра ГНГ	301 гл.к.	64	63
2	Кабинет моделирования (практические и лабораторные занятия)	кафедра ГНГ	304 гл.к.	35	24
3	Геологический музей	кафедра ГНГ	Геологический музей	230	30

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Учебная мебель, доска, мультимедиа комплекс в составе: проектор ViewSonic PJ1158, ноутбук ACER Extensa 4230-902G-16Mi, экран Proecta Elpo Electrol	1/1	Оперативное управление	301 гл.к.
2	Учебная мебель, доска, картографические наглядные пособия, шкаф для хранения фондовых материалов	комплект	Оперативное управление	304 гл.к.
3	Коллекция минералов и пород, микрофон, ноутбук Toshiba Satellite C850-C1W, принтер, копир, проектор, стул с пюпитром (30 шт.), усилитель, экран 152*203мм	1/1	Собственность каф. ГНГ	Геологический музей

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		