


ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:
на заседании кафедры геофизики
протокол № 5 от 15 января 2021 г.

Зав. кафедрой  / Валиуллин Р.А.

Согласовано:
Председатель УМК физико-технического
института

 / Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Физические основы разработки нефти и газа

Обязательная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки
03.03.02 Физика

Профиль
Цифровая петрофизика

Квалификация
бакалавр

Разработчики (составители)

Доцент, канд. физ.-мат. наук, доцент

 / Низаева И.Г.

Для приема: 2022 г.

Уфа 2022 г.

Составитель: Низаева И.Г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры геофизики протокол от 15 января 2021 г. № 5.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № 13 от 15 июня 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ / Валиуллин Р.А./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № 6/1 от 14 января 2022 г.

Заведующий кафедрой _____ / Валиуллин Р.А./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.	ИОПК-1.1. Знает: базовые положения в области физико-математических и естественных наук в промышленной геофизике	Знает: естественные режимы работы пласта, основные системы и показатели разработки; классификацию и основные виды систем разработки; методы повышения нефтеотдачи пластов и продуктивности скважин; PVT свойства пластовых флюидов
		ИОПК-1.2. Умеет: применять базовые положения в области физико-математических и естественных наук при решении задач промышленной геофизики	Умеет: объяснять физическую сущность явление, происходящих при разработке месторождений нефти и газа; выделять объекты разработки; выполнять расчеты по определению основных показателей разработки; рассчитывать запасы в поверхностных и пластовых условиях
		ИОПК-1.3. Владеет: методами физико-математических и естественных наук к решению задач промышленной геофизики	Владеет методом электрогидродинамических аналогий; способностью оценивать эффективность применения методов МУН на месторождении, базируясь на физико-химические свойства флюидов и фильтрационно-емкостные свойства пород.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физические основы разработки нефти и газа» относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Цифровая петрофизика».

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Целью дисциплины является обеспечение студентов знаниями об основных положениях, на которые опираются современные нефтяные компании при разработке нефтяных месторождений. Излагается современный подход к изучению геолого-физических данных о месторождении нефти, которые должны быть положены в основу проектирования рациональной системы разработки месторождений.

Знания, полученные в результате освоения дисциплина «Физические основы разработки нефти и газа» дополняют подготовку студентов к будущей профессиональной деятельности в области промысловой геофизики.

При освоении данной дисциплины студенты получают знания о естественных режимах работы продуктивного пласта, прививается понимание физических процессов, происходящих в пористой среде при фильтрации флюидов и извлечении их на поверхность, изучаются основные показатели разработки месторождений углеводородов и порядок их определения, прививается бережное отношение к природе.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции **ОПК-1:**

- способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ИОПК-1.1. Знает: базовые положения в области физико-математических и естественных наук в промысловой геофизике	Знает: естественные режимы работы пласта, основные системы и показатели разработки; классификацию и основные виды систем разработки; методы повышения нефтеотдачи пластов и продуктивности скважин; PVT свойства пластовых флюидов	Демонстрирует фрагментарные знания в области: естественные режимы работы пласта, основные системы и показатели разработки; классификацию и основные виды систем разработки; методы повышения нефтеотдачи пластов и продуктивности скважин; PVT свойства пластовых флюидов	Демонстрирует уверенные знания в области: естественные режимы работы пласта, основные системы и показатели разработки; классификацию и основные виды систем разработки; методы повышения нефтеотдачи пластов и продуктивности скважин; PVT свойства пластовых флюидов
ИОПК-1.2. Умеет: применять базовые положения в области физико-математических и естественных наук при решении задач промысловой геофизики	Умеет: объяснять физическую сущность явление, происходящих при разработке месторождений нефти и газа; выделять объекты разработки; выполнять расчеты по определению основных показателей разработки; рассчитывать запасы в поверхностных и пластовых условиях	Демонстрирует фрагментарные умения в области: объяснять физическую сущность явление, происходящих при разработке месторождений нефти и газа; выделять объекты разработки; выполнять расчеты по определению основных показателей разработки; рассчитывать запасы в поверхностных и пластовых условиях;	Демонстрирует устойчивые умения в области: объяснять физическую сущность явление, происходящих при разработке месторождений нефти и газа; выделять объекты разработки; выполнять расчеты по определению основных показателей разработки; рассчитывать запасы в поверхностных и пластовых условиях;

ИОПК-1.3. Владеет: методами физико-математических и естественных наук к решению задач промышленной геофизики	Владеет методом электрогидродинамических аналогий; способностью оценивать эффективность применения методов МУН на месторождении, базируясь на физико-химические свойства флюидов и фильтрационно-емкостные свойства пород.	Демонстрирует фрагментарную способность оценивать эффективность применения методов МУН на месторождении, базируясь на физико-химические свойства флюидов и фильтрационно-емкостные свойства пород; Не владеет методом электрогидродинамических аналогий	Демонстрирует устойчивую способность оценивать эффективность применения методов МУН на месторождении, базируясь на физико-химические свойства флюидов и фильтрационно-емкостные свойства пород; владеет методом электрогидродинамических аналогий
---	---	--	---

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИОПК-1.1. Знает: базовые положения в области физико-математических и естественных наук в промышленной геофизике	Знает: естественные режимы работы пласта, основные системы и показатели разработки; классификацию и основные виды систем разработки; методы повышения нефтеотдачи пластов и продуктивности скважин; PVT свойства пластовых флюидов	Тест Контрольная работа Зачет
ИОПК-1.2. Умеет: применять базовые положения в области физико-математических и естественных наук при решении задач промышленной геофизики	Умеет: объяснять физическую сущность явление, происходящих при разработке месторождений нефти и газа; выделять объекты разработки; выполнять расчеты по определению основных показателей разработки; рассчитывать запасы в поверхностных и пластовых условиях	Тест Контрольная работа Зачет
ИОПК-1.3. Владеет: методами физико-математических и естественных наук к решению задач промышленной геофизики	Владеет методом электрогидродинамических аналогий; способностью оценивать эффективность применения методов МУН на месторождении, базируясь на физико-химические свойства флюидов и фильтрационно-емкостные свойства пород.	Тест Контрольная работа Зачет

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

- зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**Рейтинг – план дисциплины
«Физические основы разработки нефти и газа»**

Направление подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Цифровая петрофизика»
Курс 4, семестр 7

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Основные понятия и моделирование процесса разработки				
Текущий контроль				
1. Теоретическая контрольная работа	20	1	0	20
2. Контрольная работа 1	20	1	0	20
Модуль 2. Разработка при естественных режимах и методы увеличения нефтеотдачи				
Текущий контроль				
1. Контрольная работа 2	5	1	0	5
2. Контрольная работа 3	5	1	0	5
Рубежный контроль				
Письменный тест	50	1	0	50
Поощрительные баллы				
Выполнение дополнительных заданий	10	1	0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
Посещение лекционных занятий			0	-6
Посещение практических занятий			0	-10
Итоговый контроль				
Зачет			0	0

Оценочные средства

Контрольная работа №1

1. Определить коэффициент сверхсжимаемости по методу Стендинга-Катца для природного газа, используя палетку.

2. Найти плотность газа в стандартных условиях:
- с помощью формулы для плотности, полученной из уравнения состояния;
- с помощью относительной плотности по воздуху.

3. Найти плотность газа в пластовых условиях:
- с помощью коэффициента расширения газа;
- с помощью формулы для плотности, полученной из уравнения состояния;

4. Найти гидростатический градиент газа.

Состав природного газа

Компонент	Молекулярная масса	Критическое давление, Мпа	Критическая температура, К	Молярная доля
метан	16,04	45,8	190,7	0,8255
этан	30,07	48,6	306	0,0901
пропан	44,09	43,4	369,8	0,0462
изобутан	58,12	37,2	407,2	0,0074
н-бутан	58,12	35,7	425,2	0,0126
изопентан	72,15	32,8	461	0,0032
н-пентан	72,15	33	470,4	0,0022
гексан	86,17	29,6	508	0,0038
гептан	100,2	27	540,3	0
азот	28,02	34,6	126,1	0
диоксид углерода	44,01	74,96	304,2	0,009
сероводород	34,08	88,9	373,6	0
водяной пар	18,02	225,65	647,45	0

Варианты для пластовой температуры и давления

№ варианта	Т,К	Р,МПА	№ варианта	Т,К	Р,МПА
1	291	45,70	24	317	44,25
2	292	45,65	25	318	44,20
3	293	45,50	26	319	44,15
4	294	45,45	27	320	44,10
5	295	45,40	28	321	44,05
6	296	45,35	29	322	44,00
7	297	45,30	30	323	43,95
8	298	45,25	31	324	43,90
9	299	45,20	32	325	43,85
10	300	45,15	33	326	43,80
11	301	45,10	34	327	43,75
12	302	45,05	235	328	43,70
13	303	44,95	36	329	43,65
14	304	44,90	37	330	43,60
15	305	44,85	38	331	43,55
16	306	44,80	39	332	43,50
17	307	44,75	40	333	43,45
18	308	44,70	41	334	43,40
19	309	44,65	42	335	43,35
20	310	44,60	43	336	43,30
21	311	44,55	44	314	44,40
22	312	44,50	45	315	44,35
23	313	44,45	46	316	44,30

Критерии оценивания контрольной работы №1:

- **20 баллов** выставляется студенту, если он выполнил все задания без ошибок;
- **15 баллов** выставляется студенту, если он выполнил задания, имеются незначительные ошибки;
- **10 баллов** выставляется студенту, если он не выполнил все задания, допустил незначительные ошибки;

- **1-5 баллов** выставляется студенту, если он выполнил правильно 1 задание, допустил грубые ошибки.

Контрольная работа №2

Пример варианта контрольной работы №2:

1. Найти текущий газовый фактор.
2. Найти накопленную добычу, используя уравнения материального баланса для газовой залежи, работающей в условиях газонапорного режима.

Критерии оценивания контрольной работы №2:

- **5 баллов** выставляется студенту, если он выполнил задания без ошибок;
- **4 балла** выставляется студенту, если он выполнил задания, но имеются незначительные ошибки;
- **0-3 балла** выставляется студенту, если он не выполнил задания, либо допустил грубые ошибки.

Контрольная работа №3

Пример варианта контрольной работы №3:

1. Пластовое давление меньше давления насыщения нефти газов. Перевести добычу в пластовые условия по заданным PVT – параметрам.
2. Пластовое давление больше давления насыщения нефти газов. Перевести добычу в пластовые условия по заданным PVT – параметрам.

Критерии оценивания контрольной работы №3

- **5 баллов** выставляется студенту, если он выполнил задания без ошибок;
- **4 балла** выставляется студенту, если он выполнил задания, но имеются незначительные ошибки;
- **0-3 балла** выставляется студенту, если он не выполнил задания, либо допустил грубые ошибки.

Пример задания для электронного тестирования

Тестирование состоит из 32 теоретических вопросов. Время выполнения – 90 минут. Максимально возможное количество баллов за тестирование – 50.

Примеры вопросов теста:

Сколько естественных режимов работы пласта выделяют при разработке нефтяных месторождений (не учитывая смешенные режимы):

- Два
- Три
- Четыре
- Пять

Критерии оценивания вопросов теста

- **40-50 баллов** выставляется студенту, если тестирование выполнено на 80-100%;
- **30-39 баллов** выставляется студенту, если тестирование выполнено на 60-79%;
- **20-29 баллов** выставляется студенту, если тестирование выполнено на 40-59%;
- **10-19 баллов** выставляется студенту, если тестирование выполнено на 20-39%;
- **0-9 баллов** выставляется студенту, если тестирование выполнено на 0-19%.

Примерные вопросы к теоретической контрольной работе

1. Показатели разработки.
2. Построение детерминированной и вероятностно-статистических моделей пласта.
3. Модели вытеснения нефти.
4. Методы повышения нефтеотдачи пластов и их физическая суть.
5. Методы увеличения продуктивности скважин и их физическая суть.
6. Природоохранные требования к выбору метода увеличения нефтеотдачи.
7. Определяется ли давление воды на заданной глубине в водоносной области по известному гидростатическому градиенту.
8. Алгоритм определения давления нефти на заданной глубине в нефтеносной области, если известны гидростатические градиенты для воды, нефти и положение водонефтяного контакта.
9. Уравнение состояния газа, применяемой на газовых месторождениях.
10. Определяются ли псевдокритических и псевдоприведенных давления и температуры для природного газа.
11. Определение коэффициента сверхсжимаемости.
12. Коэффициент расширения газа.
13. Начальные запасы газа.
14. Определение начальных запасов газа по истории разработки.
15. Уравнение материального баланса газовой залежи в условиях водонапорного режима.
16. Суть метода Брунсана.
17. Пластовый газовый фактор.
18. Объемный коэффициент расширения нефти.
19. Объемный коэффициент расширения газа.
20. Начальные запасы нефти.
21. Уравнение материального баланса нефтяной залежи.

Критерии оценивания теоретической контрольной работы

- **18-20 баллов** выставляется студенту, если он правильно выполнил 80-100 % всех этапов практической работы;
- **14-17 баллов** выставляется студенту, если он правильно выполнил 60-89 % всех этапов практической работы;
- **10-13 баллов** выставляется студенту, если он правильно выполнил 40-69 % всех этапов практической работы;
- **6-9 баллов** выставляется студенту, если он правильно выполнил 20-39 % всех этапов практической работы;
- **0-5 баллов** выставляется студенту, если он правильно выполнил 0-19 % всех этапов практической работы.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Зиннатуллин Р.Р. Физические основы разработки нефтегазовых месторождений: учеб. пособие / Р. Р. Зиннатуллин; БашГУ. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2009. — 100 с.
2. Ковалева Л.А. Физика нефтяного пласта: учеб. пособие / Л.А. Ковалева; БашГУ. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2009. — 280 с.

Дополнительная литература:

1. Тетельмин В.В. Нефтегазовое дело: полный курс / В.В. Тетельмин, В.А. Язев. — Долгопрудный: Интеллект, 2009. — 800 с.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

А) Ресурсы Интернет

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» – <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ – <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Геологический портал «GeoKniga» <http://www.geokniga.org>

Б) Программное обеспечение

1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор от 17.06.2013 г. № 104 Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная.
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор от 12.11.2014 г. № 114. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная.
3. Система централизованного тестирования Moodle. Лицензия <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине приведена в таблице:

Наименование учебных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения (позволяющего проводить компьютерное тестирование, онлайн-курсы). Реквизиты подтверждающего документа
1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 216	Аудитория № 216 Оборудование: 1. Проектор Epson EB-W06. – 1 шт. 2. Моноблок Dell Core (TM) i3-4150T 3.00GHz. – 1 шт. 3. Учебная специализированная мебель, доска, экран.	Лицензионное программное обеспечение: 1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор от 17.06.2013 г. № 104 Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор от 12.11.2014 г. № 114. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 216	Читальный зал № 2 Оборудование: 1. Учебный и научный фонд, научная периодика, неограниченный доступ к ЭБС и БД. 2. ПК (моноблок). – 8 шт. 3. Количество посадочных мест – 80 шт.	Лицензионное программное обеспечение, позволяющее проводить компьютерное тестирование:
3. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 216		
4. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 216		
5. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в	Аудитория № 528а Оборудование: 1. Графическая станция DEPO Race G535. – 10 шт. 2. Монитор ViewSonic VA2248-LED. – 10 шт.	1. Система централизованного тестирования Moodle. Лицензия http://www.gnu.org/licenses/gpl.html

<p><i>электронную информационно-образовательную среду организации:</i> читальный зал №2, аудитория № 528а</p>	<p>3. Проектор Acer P1350W. – 1 шт. 4. Экран Screen Media Economy. – 1 шт. 5. Интерактивная доска Protimeх OP78-10-4 3M. – 1 шт. 6. Флипчарт доска белая/60*90. – 1 шт. 7. Коммутатор D-Link DGS-1100-16. – 1 шт. 8. Учебная специализированная мебель.</p>	
---	---	--

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Физические основы разработки нефти и газа на 7 семестр
Форма обучения очная

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	72.2
лекций	36
практических/ семинарских	36
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	35.8
Учебных часов на подготовку к зачету	

Форма контроля:

Зачет 7 семестр

№ п.п.	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе	Форма текущего контроля успеваемости
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Модуль 1. Основные понятия и моделирование процесса разработки Системы и технология разработки нефтяных и газовых месторождений. Объект и система разработки. Классификация и характеристика систем разработки. Параметры разработки. Системы разработки без воздействия. Системы разработки с законтурным и внутриконтурным воздействием. Природоохранные мероприятия при разработке месторождений нефти и газа.	4			2	Очаговая, барьерная, избирательная, батарейная, блоковая системы разработки. Элемент системы разработки. 1-3,4:гл.4 § 2; 5:гл.1 §2; 8:гл.8 §8.1.	Тест
2	Показатели разработки. Ввод нефтяного и газового месторождения в разработку. Виды пластовой энергии и режимы пластов. Виды запасов. Показатели разработки. Добыча нефти, жидкости, газа. Темп и стадии разработки. Обводненность продукции. Газовый фактор. Водонефтяной фактор.	4			2	Пластовая температура. Пластовое давление. Приведенное давление. Карты изобар. 1-3,4:гл.2 §1; 5:гл.1 §3,4; 8: гл.3 §3.1, гл.7 §7.5.	Тест
3	Моделирование процесса разработки. Модели процесса вытеснения: модель поршневого вытеснения, модель Бекли- Леверетта. Модели пласта. Вероятно- статистические и детерминированные модели. Построение моделей однородного пласта, слоисто-неоднородного пласта, трещиноватого пласта.	4			2	Модель однородного пласта с модифицированными относительными проницаемостями 1-3,5:гл.2 §5.	Тест
4	Использование математических методов при моделировании процессов разработки. Методы точные, численные, аналоговые, приближенные. Метод эквивалентных сопротивлений Ю.П.Борисова, метод интегральных соотношений Г.И.Баренблатта.	4			2	Учет различия вязкости нефти и воды, фазовых проницаемостей при расчете дебитов нефти и воды. 7: гл.3	Тест
5	Модуль 2. Разработка при естественных режимах и методы увеличения нефтеотдачи. Разработка месторождений при естественных режимах. Проявление упругого режима. Прогнозирование изменения давления на контуре нефтяного месторождения при упругом режиме в законтурной области пласта. Разработка месторождений при режимах растворенного газа режиме. Газовый режим разработки газовых месторождений.	4			2	Разработка месторождений при газонапорном режиме 1-3,5:гл.3 §3.	Тест
6	Разработка месторождений с применением заводнения. Водонапорный режим нефтяных и газовых месторождений. Расчет показателей разработки на основе моделей	4			2	Метод прогнозирования, основанный на промысловых	Тест

	поршневого и непоршневого вытеснения. Расчет пластового давления и дебитов скважин. Опыт и проблемы разработки месторождений с применением заводнения. Природоохранные требования к закачиваемой воде и процессу закачки.					данных 1-3,4:гл.4 §7стр.90-92.	
7	Методы повышения нефтеотдачи пластов. Геологические, физико-химические, природоохранные требования к выбору методов повышения нефтеотдачи пластов. Гидродинамические методы: циклическое заводнение, методы перемены направления фильтрационных потоков, форсированный отбор жидкости. Тепловые методы: вытеснение нефти агентом высокой температуры, внутрипластовое горение. Результаты и проблемы разработки тепловыми методами.	4			2	Методика приближенного расчета процесса извлечения нефти с использованием влажного горения. 5: гл.7 § 6,7.	Тест
8	Физико-химические методы. Заводнение растворами полимеров, ПАВ, мицеллярными растворами, растворами щелочей, уголекислотой, вытеснение газом высокого давления, сернокислотное заводнение. Новые методы повышения нефтеотдачи пластов.	4			2	Разработка битумных и тяжелых нефтей воздействием ВЧ ЭМ поля.	Тест
9	Методы увеличения продуктивности скважин. Химические методы: кислотные обработки. Механические методы: гидравлический разрыв пласта, гидропескоструйная перфорация, торпедирование. Тепловые методы: закачка нагретых агентов, электротепловая обработка.	4			3	Вибрационные и акустические методы воздействия 1 гл.10 §5.	Тест Теоретическая контрольная работа
10	Подготовка запасов. Выбор объектов разработки и расчет добычи нефти с учетом последовательности ввода элементов в разработку.		6		2	4:№ 1.2, 1.4, 1.6.	Тест Контр. работа
11	Определение вероятностно- статистических параметров модели слоисто – неоднородного пласта		6		2	4:№ 1.9, 1.11.	Тест
12	PVT- параметры. Перевод запасов из пластовых условий в поверхностные.		4		2	4:№ 1.13	Тест Контр. работа
13	Схематизация условий разработки нефтяных залежей. Схематизация формы залежи		4		2	5:№ 2.2,2.4	Тест
14	Определение давления в пласте при упругом режиме		4		2	1: упрж.3.1 4: № 2.2,2.4,2.6	Тест
15	Определение параметров по методу материального баланса		4		2.8	1: упрж.1.2 4: № 2.8, 2.10	Тест Контр. работа
16	Гидродинамические расчеты отборов жидкости из залежи и забойных давлений при жестком водонапорном режиме. Полосовая залежь. Круговая залежь.		4		2	5: № 3.2, 3.5	Тест
17	Расчет технологических показателей разработки пласта с использованием модели непоршневого вытеснения нефти водой по модели Бекли-Лeverетта		4		2	5: Задание 6.3, стр. 120	Тест
	Всего часов:	36	36		35.8		