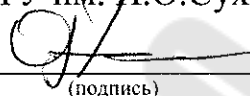


Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ГГТУ им. П.О.Сухого

 О.Д. Асенчик
(подпись)

15.12. 2015
(дата утверждения)

Регистрационный № УД-25-09/уч.

РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных
и газовых месторождений»

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта ОСРБ 1-51 02 02 – 2007;
учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О.Сухого» специальности 1-51 02 02
«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»:
№ I 51-1-12/уч. 17.09.2013; № I 51-1-13/уч. 12.02.2014
№ I 51-1-58/уч. 21.09.2013; № I 51-1-35/уч. 13.02.2014

СОСТАВИТЕЛЬ:

С.В. Козырева, старший преподаватель кафедры «Разработка, эксплуатация
нефтяных месторождений и транспорт нефти» учреждения образования
«Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого

РЕЦЕНЗЕНТ:

Е.Е. Кученева, заведующий лабораторией разработки документов в области
охраны труда, промышленной и пожарной безопасности БелНИПИнефть,
кандидат технических наук;

А.Г. Ракутько, заведующая отделом исследования нефти и нефтепродуктов
БелНИПИнефть, кандидат технических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Разработка, эксплуатация нефтяных месторождений и транспорт
нефти» учреждения образования «Гомельский государственный технический
университет имени П.О.Сухого» (протокол № 1 от 01.09.2015);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения
образования «Гомельский государственный технический университет имени
П.О.Сухого» (протокол № 3 от 09.11.2015); *УД-НР-152/уз.*

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования
«Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»
(протокол № 1 от 01.10.2015); *УДз-041-224*

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельского
государственного технического университета имени П.О. Сухого»
(протокол № 2 от 08.12.2015).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа составлена на основании образовательного стандарта Республики Беларусь и учебных планов специальности 1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

В рамках программы дисциплины рассматриваются вопросы разработки и добычи нефти на современном этапе развития нефтедобывающей отрасли, а также перспективные направления развития процессов разработки нефти и газа.

Целью дисциплины «Разработка нефтяных и газовых месторождений» является усвоение принципов и методических основ проектирования разработки нефтяных месторождений и последующих анализа, контроля и регулирования процессов разработки.

Важнейшей задачей является выработка навыков в решении практических задач по разработке нефтяных и газовых месторождений.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины формируются следующие компетенции:

академические:

– уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

– владеть системным и сравнительным анализом;

– владеть исследовательскими навыками;

– уметь работать самостоятельно;

– быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);

– обладать навыками устной и письменной коммуникации;

– уметь учиться, повышать свою квалификацию в течении всей жизни;

социально-личностные:

– обладать качествами гражданственности;

– уметь работать в команде.

профессиональные:

– анализировать и оценивать тенденции развития методик проектирования и анализа систем разработки нефтяных и газовых месторождений;

– самостоятельно или в составе группы специалистов по проектированию разработки нефтяных месторождений разрабатывать перспективный план развития разработки и эксплуатации нефтяного или газового месторождения, выполнять технико-экономическое обоснование вариантов разработки месторождения;

– выбирать оптимальную систему разработки нефтяного и газового месторождения на основе современных математических методов моделирования;

– разрабатывать техническую документацию по разработке и эксплуатации нефтяного и (или) газового месторождения;

– взаимодействовать со специалистами смежных профилей;

– анализировать и оценивать собранные данные;

- разрабатывать, предоставлять и согласовывать представляемые материалы;
- готовить доклады, материалы и презентации;
- работать с научной, технической и патентной литературой;
- понимать сущность и социальную значимость своей профессии, основные проблемы в конкретной области своей деятельности.

В процессе изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- источники пластовой энергии нефтегазового пласта;
- основы проектирования разработки нефтяных и газовых месторождений;

– определение показателей разработки нефтегазовых месторождений.

уметь:

- распознавать характеристики энергетики нефтегазовых залежей;
- составлять план разработки нефтегазового месторождения;
- определять и анализировать основные показатели разработки;
- моделировать процессы вытеснения нефти и газа из пористой среды.

владеть:

- методиками определения технологических показателей разработки, принципами проектирования и моделирования систем разработки.

Данная дисциплина основана на знании геологических основ нефтяных и газовых месторождений, физики горных пород, процессов и нефтегазового пласта, логическим продолжением которых она является.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Разработка нефтяных и газовых месторождений» в соответствии с учебным планом студентов по специальности 1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» - 448.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 11,0 зачетные единицы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Форма получения высшего образования	дневная	заочная
Курс	3,4	4,5
Семестр	6,7,8	7, 8,9,10
Лекции (часов)	119	24
Лабораторные занятия (часов)	51	12
Практические занятия (часов)	34	8
Всего аудиторных часов	204	44

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине:

Зачет, семестр	6	8
Экзамен, семестр	7,8	9,10
Курсовая работа, семестр	8	10

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Введение

Тема 1.1 Предмет курса «Разработка нефтяных и газовых месторождений» (РНГМ) и связь его с другими дисциплинами. Основные направления развития теории РНГМ: проектирование, анализ, контроль, регулирование, повышение нефтегазоотдачи пластов. Краткая история развития нефтяной промышленности Белоруссии.

Раздел 2 Геолого-физическая характеристика нефтяных и газовых залежей

Тема 2.1 Общие понятия о нефти и природном газе с точки зрения их генезиса, физики и химии. Нефть и газ как сложные многокомпонентные системы углеводородов (УВ) в различных термобарических условиях. Фазовые состояния и превращения газонефтяных систем.

Тема 2.2 Общие сведения об осадочно-миграционной теории органического происхождения УВ и образования месторождений нефти и природного газа. Понятие о геологических ловушках для УВ, типы ловушек.

Тема 2.3 Минералы и горные породы. Классификация горных пород. Породы-коллекторы нефти и газа (их основные типы и характеристики). Понятие о насыщенности порового пространства породы-коллектора пластовыми флюидами; связанная водонасыщенность в нефтегазоносных зонах залежей.

Раздел 3. Залежи и месторождения углеводородов.

Тема 3.1 Залежи нефти и природного газа как единичные скопления УВ в геологических ловушках. Месторождения нефти и газа. Их классификация по величине запасов углеводородов.

Тема 3.2 Гравитационная теория распределения пластовых флюидов в залежах. Границы залежи (кровля, подошва, поверхности межфлюидных контактов); внешний и внутренний контуры нефтегазоносности. Типы залежей по геологическому строению, по фазовому состоянию и составу УВ.

Тема 3.3 Пластовые воды залежей УВ; расположение пластовых вод относительно нефтегазоносной части залежи.

Тема 3.4 Запасы нефти и природного газа. Категории запасов. Подсчет запасов нефти и газа объемным методом.

Раздел 4. Пластовое давление в залежах УВ

Тема 4.1 Пластовое давление (начальное и текущее). Оценка начального пластового давления по условно гидростатическому давлению. Влияние на величину начального пластового давления характеристики окружающей залежь водоносной зоны.

Тема 4.2 Распределение давления в залежи до начала разработки. Приведенные пластовые давления. Карты изобар и их использование в разработке.

Раздел 5. Физические параметры пластовых жидкостей и учет их изменения при разработке залежей нефти

Тема 5.1 Физические параметры пластовых нефтей: плотность, динамическая вязкость, газосодержание, давление насыщения нефти газом, объемный коэффициент, коэффициент сжимаемости и их зависимость от давления.

Тема 5.2 Физические параметры пластовых вод: плотность, динамическая вязкость, газосодержание, объемный коэффициент, коэффициент сжимаемости и их зависимость от давления. Минерализация пластовых вод.

Раздел 6. Условия эксплуатации нефтяных и газовых скважин

Тема 6.1 Условие притока флюидов к забоям скважин под действием упругих сил: забойное давление, депрессия на пласт, воронка депрессии. Уравнение притока, коэффициент продуктивности скважины.

Тема 6.2 Стационарные и нестационарные режимы исследования скважин (индикаторная кривая и кривая восстановления давления). Формула Дюпюи для определения дебита скважины.

Тема 6.3 Система «пласт-скважина» и способы эксплуатации скважин; предел фонтанирования скважины. Обводнение добывающих скважин: источники и пути поступления воды. Технологический режим работы скважин.

Раздел 7. Основные закономерности разработки залежей нефти

Тема 7.1 Динамика текущего пластового давления в процессе разработки. Заводнение залежи: преимущества и недостатки.

Тема 7.2 Понятие о темпах отбора нефти, водонефтяном факторе, коэффициенте использования запасов (КИЗ), текущем коэффициенте нефтеизвлечения, Графические построения, характеризующие характер выработки запасов.

Тема 7.3 Стадии разработки нефтяной залежи; характеристика отдельных стадий. Основной период разработки залежи.

Раздел 8. Основные эксплуатационные характеристики залежей нефти

Тема 8.1 Термобарическая характеристика залежи. Влияние начальных температуры и давления в залежи и состава УВ на возможный ход разработки.

Тема 8.2 Режимы работы пластов как проявление определенного вида пластовой энергии, под действием которой к забоям скважин движутся пластовые жидкости

Тема 8.3 Классификация режимов. Водонапорный режим, условия его проявления и основные признаки. Упругий и упруго-водонапорный режим, условия его проявления и основные признаки. Режим газовой шапки (газонапорный), режим растворенного газа, гравитационный режим, условия его проявления и основные признаки. Сравнительный анализ режимов по динамике пластового давления в залежи и величине достигаемого конечного коэффициента нефтеизвлечения.

Раздел 9. Основы проектирования разработки месторождений нефти и газа

Тема 9.1 Цели и задачи проектирования разработки. Виды проектных документов, их назначение и срок действия: проект пробной (опытной) эксплуатации скважин, технологическая схема, проекты разработки и доработки. Содержание проектных документов в соответствии с регламентирующими документами.

Раздел 10. Объект и система разработки

Тема 10.1 Выбор объектов по разрезу и площади месторождения. Объединение нескольких продуктивных пластов в один объект разработки; обоснование целесообразности объединения

Тема 10.2 Понятие о системе разработки нефтяных месторождений. Системы разработки по методу разбуривания месторождения в целом. Системы разработки залежей с естественным напором краевых и подошвенных вод.

Тема 10.3 Схематизация формы залежи путем замены ее простейшими. Геометрическими фигурами для целей упрощения гидродинамических расчетов. Схематизация контуров нефтеносности заменой их расчетным контуром. Схемы размещения добывающих и нагнетательных скважин.

Тема 10.4 Характеристика основных технологических показателей разработки. Характеристика основных экономических показателей разработки

Тема 10.5 Проведение гидродинамических расчетов основных показателей разработки. Гидродинамические расчеты при режиме растворенного газа. Гидродинамические расчеты при упругом водонапорном режиме. Расчет показателей разработки с использованием метода эквивалентных фильтрационных сопротивлений

Тема 10.6 Понятие о рациональной системе разработки. Выбор рационального варианта

Раздел 11. Основы анализа разработки

Тема 11.1 Цель и задачи анализа текущего состояния разработки в рамках авторского надзора. Методы проведения анализа. Применение статистических методов и упрощенных методик для анализа и прогноза разработки, оценки эффективности проводимых на залежи геолого-технических мероприятий

Тема 11.2 Факторы, осложняющие процесс вытеснения нефти водой.

Геологическая неоднородность строения залежей. Виды неоднородности и ее количественные характеристики. Фазовые проницаемости. Кривые относительных фазовых проницаемостей.

Тема 11.3 Различия вязкостей нефти и воды как фактор, осложняющий процесс вытеснения нефти. Параметр безразмерной вязкости μ_0 , его влияние на характер выработки запасов.

Тема 11.4 Методы повышения коэффициента нефтеизвлечения (КИН): факторы, влияющие на величину КИН (коэффициент вытеснения и коэффициент охвата); общая классификация методов повышения КИН.

Тема 11.5 Рациональное число и размещение проектных скважин. Основной фонд скважин. Резервные скважины.

Тема 11.6 Расчет процессов нагнетания: давление нагнетания,

приемистость, оптимальное количество нагнетательных скважин.

Раздел 12. Разработка залежей, приуроченных к трещиноватым коллекторам

Тема 12.1 Коэффициент трещиноватости. Явления капиллярной пропитки.

Тема 12.2 Контроль за разработкой нефтяных и газовых залежей. Назначение контроля. Регулирование разработки нефтяных и газовых залежей. Основные методы регулирования.

Тема 12.3 Основы компьютерного моделирования строения залежей УВ и их разработки. Гидродинамическое моделирование. Основные исходные данные для создания гидродинамической модели

Раздел 13. Разработка газовых и газоконденсатных залежей.

Тема 13.1 Краткая характеристика крупнейших газовых месторождений России. Направления развития разработки газовых месторождений.

Тема 13.2 Состав природных газов. Классификация природных газов. Классификация газовых залежей и месторождений.

Тема 13.3 Физические свойства природных газов. Тепловые свойства природных газов. Дросселирование газов. Гидратообразование.

Тема 13.4 Технологический режим работы газовой скважины. Свободный и абсолютно свободный дебит.

Раздел 14. Способы эксплуатации газовых скважин.

Тема 14.1 Требования к конструкции газовой скважины. Эксплуатация газовых скважин в условиях обводнения и образования песчаной пробки. Методы увеличения производительности газовой скважины.

Тема 14.2 Особенности притока газа к забою скважины. Причины нарушения линейного закона фильтрации Дарси. Двучленное уравнение притока газа к забою.

Тема 14.3 Методика обработки результатов стационарного и нестационарного исследования газовой скважины. Фильтрационные сопротивления. Понятие о средней газовой скважине.

Тема 14.4 Газовая залежь как единое целое. Удельные объемы дренирования. Режимы работы газовых пластов.

Тема 14.5 Метод материального баланса и его применение для изучения газовых залежей. Газоотдача газовых пластов. Схемы расчетов газоотдачи при газовом и водонапорном режимах. Конденсатоотдача.

Тема 14.6 Системы размещения скважин при разработке газовых залежей в условиях различных режимов. Размещение скважин при разработке газоконденсатных залежей. Определение показателей разработки при газовом режиме для периода нарастающей добычи.

Тема 14.7 Особенности разработки газоконденсатной залежи. Явления обратной конденсации. Особенности разработки газонефтяных и нефтегазовых залежей.

Тема 14.8 Системы сбора газа на промысле. Промысловая подготовка газа к транспорту. Подземное хранение газа.

ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа выполняется студентами после изучения дисциплины и сдачи зачета, экзамена.

Курсовая работа выполняется по заданию преподавателя.

Курсовая работа предназначена помочь студенту при решении комплексной задачи по разработке нефтяного месторождения, правильно и последовательно подойти к количественной оценке некоторых основных показателей разработки нефтяного месторождения.

Данная работа позволяет студенту глубже усвоить теоретический курс, осмысленно подойти к количественной оценке показателей разработки, понять последовательность технико-экономических расчетов, без чего трудно дать объективную оценку результатам машинного расчета, поскольку в основе любой программы заложены те же самые аналитические формулы и зависимости. В курсовой работе требуется определить ряд основных показателей, характеризующих процесс разработки нефтяной залежи. Именно решение этой задачи формирует у студента логичность мышления, последовательность решения задач по разработке залежи.

Объем печатного текста курсовой работы – 25 - 30 страниц.

Тематика заданий на курсовое проектирование следующая:

1. Объект и система разработки. Классификация и характеристика систем разработки
2. Стадии разработки месторождения
3. Показатели разработки (добыча жидкости и нефти, нефтеотдача, давления, пластовая температура и т.д.)
4. Режимы нефтяных залежей и нефтеотдача пластов
5. Режимы газовых залежей и газоотдача пластов
6. системы разработки эксплуатационных объектов (залежей)
7. Проектирование, анализ, контроль и регулирование разработки нефтяных месторождений
8. Расчеты технологических показателей разработки залежей при естественных режимах истощения (расчеты при упругом режиме, расчеты при режиме растворенного газа)
9. Классификация залежей и месторождений природных газов.
10. Основы теории поршневого и непоршневого вытеснения нефти водой
11. Принципы разработки нефтяных месторождений с газовой шапкой, подошвенной и краевой водой
12. Особенности разработки нефтяных месторождений с трещиноватыми коллекторами
13. Методы повышения нефтеотдачи. Цели методов воздействия на залежь. Классификация и условия применения методов нефтеотдачи
14. Технология и техника поддержания пластового давления заводнением
15. Гидродинамические методы повышения нефтеотдачи при заводнении: циклическое заводнение, изменение направлений фильтрационных

потоков, создание высоких давлений нагнетания, форсированный отбор жидкости

16. Физико-химические методы повышения нефтеотдачи (методы с ПАВ, методы извлечения остаточной нефти из заводненных пластов)

17. Тепловые методы повышения нефтеотдачи (закачка в пласт теплоносителей; внутрислоевого горения)

18. Классификация запасов нефти

19. Объемный метод подсчета запасов нефти

20. Метод подсчета запасов нефти с помощью карт изобар

21. Метод материальных балансов

22. Методы подсчета запасов газа. Объемный метод.

23. Рациональное размещение скважин. Резервные скважины.

24. Размещение нагнетательных скважин и расчеты процессов нагнетания

25. Гидродинамические расчеты при площадном заводнении

26. Гравитационная теория распределения пластовых флюидов в залежах. Границы залежи (кровля, подошва, поверхности межфлюидных контактов); внешний и внутренний контуры нефтегазоносности. Типы залежей по геологическому строению, по фазовому состоянию и составу УВ.

27. Пластовые воды залежей УВ; расположение пластовых вод относительно нефтегазоносной части залежи.

28. Распределение давления в залежи до начала разработки. Приведенные пластовые давления. Карты изобар и их использование в разработке.

29. Особенности притока газа к забою скважины. Причины нарушения линейного закона фильтрации Дарси. Двучленное уравнение притока газа к забою.

30. Физические параметры пластовых нефтей: плотность, динамическая вязкость, газосодержание, давление насыщения нефти газом, объемный коэффициент, коэффициент сжимаемости и их зависимость от давления.

Количество часов на курсовую работу по учебной дисциплине 48 часов.

Трудоемкость курсовой работы по учебной дисциплине, выраженная в зачетных единицах – 1.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6,7,8 семестр								
1	Введение							
1.1	Предмет курса «Разработка нефтяных и газовых месторождений» (РНГМ) и связь его с другими дисциплинами. Основные направления развития теории РНГМ. Краткая история развития нефтяной промышленности Белоруссии.	2 (6)						зачет
2	Геолого-физическая характеристика нефтяных и газовых залежей							
2.1	Общие понятия о нефти и природном газе с точки зрения их генезиса, физики и химии.	2 (6)						зачет
2.2	Общие сведения об осадочно-миграционной теории органического происхождения УВ и образования месторождений нефти и природного газа.	2 (6)						зачет
2.3	Минералы и горные породы. Классификация горных пород.	4 (6)						зачет
3	Залежи и месторождения углеводородов							
3.1	Залежи нефти и природного газа как единичные скопления УВ в геологических ловушках. Месторождения нефти и газа.	2 (6)						зачет
3.2	Гравитационная теория распределения пластовых флюидов в залежах.	2 (6)						зачет

3.3	Пластовые воды залежей УВ.	2 (6)						зачет
3.4	Запасы нефти и природного газа. Категории запасов. Подсчет запасов нефти и газа объемным методом	2 (6)			4 (6)			защита лаб. работ
4.	Пластовое давление в залежах УВ							
4.1	Пластовое давление. Оценка начального пластового давления по условно гидростатическому давлению.	2 (6)						зачет
4.2	Распределение давления в залежи до начала разработки. Карты изобар и их использование в разработке.	2 (6)			4 (6)			защита лаб. работ
5.	Физические параметры пластовых жидкостей и учет их изменения при разработке залежей нефти							
5.1	Физические параметры пластовых нефтей	2 (6)			2 (6)			защита лаб. работ
5.2	Физические параметры пластовых вод	2 (6)						зачет
6.	Условия эксплуатации нефтяных и газовых скважин							
6.1	Условие притока флюидов к забоям скважин под действием упругих сил.	2 (6)			3 (6)			защита лаб. работ
6.2	Стационарные и нестационарные режимы исследования скважин	4 (6)			4 (6)			защита лаб. работ
6.3	Система «пласт-скважина» и способы эксплуатации скважин; предел фонтанирования скважины	2 (6)						зачет
7.	Основные закономерности разработки залежей нефти							
7.1	Динамика текущего пластового давления в процессе разработки. Заводнение залежи.	4 (7)						экзамен
7.2	Понятие о темпах отбора нефти, водонефтяном факторе, коэффициенте использования запасов, текущем коэффициенте нефтеизвлечения.	2 (7)			2 (7)			защита лаб. работ
7.3	Стадии разработки нефтяной залежи. Основной период разработки.	1 (7)						экзамен

8.	Основные эксплуатационные характеристики залежей нефти							
8.1	Термобарическая характеристика залежи	2 (7)						экзамен
8.2	Режимы работы пластов как проявление определенного вида пластовой энергии	1 (7)			4 (7)			защита лаб. работ
8.3	Классификация режимов. Водонапорный режим. Упругий и упруго-водонапорный режим. Режим газовой шапки, режим растворенного газа, гравитационный режим.	4 (7)	4 (7)		6 (7)			защита лаб. и практ. работ
9.	Основы проектирования разработки месторождений нефти и газа							
9.1	Цели и задачи проектирования разработки. Виды проектных документов.	2 (7)						экзамен
10.	Объект и система разработки							
10.1	Выбор объектов по разрезу и площади месторождения	1 (7)						экзамен
10.2	Понятие о системе разработки нефтяных месторождений. Системы разработки по методу разбуривания месторождения в целом	2 (7)			4 (7)			защита лаб. работ
10.3	Схематизация формы залежи путем замены ее простейшими	4 (7)			2 (7)			защита лаб. работ
10.4	Характеристика технологических и экономических показателей разработки.	2 (7)	6 (7)		2 (7)			защита лаб. и практ. работ
10.5	Проведение гидродинамических расчетов основных показателей разработки	4 (7)			6 (7)			защита лаб. работ
10.6	Понятие о рациональной системе разработки	1 (7)						экзамен
11.	Основы анализа разработки							
11.1	Цель и задачи анализа текущего состояния разработки в рамках авторского надзора	2 (7)						экзамен
11.2	Факторы, осложняющие процесс вытеснения нефти	4 (7)						экзамен

	водой						
11.3	Различия вязкостей нефти и воды как фактор, осложняющий процесс вытеснения нефти	2 (7)					экзамен
11.4	Методы повышения коэффициента нефтеизвлечения (КИН)	2 (7)	3 (7)		6 (7)		защита лаб. и практ. работ
11.5	Рациональное число и размещение проектных скважин	2 (7)					экзамен
11.6	Расчет процессов нагнетания	2 (7)	4 (7)		2 (7)		защита лаб. и практ. работ
12.	Разработка залежей, приуроченных к трещиноватым коллекторам						
12.1	Коэффициент трещиноватости. Явления капиллярной пропитки	2 (7)					экзамен
12.2	Контроль за разработкой нефтяных и газовых залежей. Регулирование разработки нефтяных и газовых залежей	2 (7)					экзамен
12.3	Основы компьютерного моделирования строения залежей УВ и их разработки	3 (7)					экзамен
13.	Разработка газовых и газоконденсатных залежей						
13.1	Направления развития разработки газовых месторождений	1 (8)					экзамен
13.2	Состав природных газов. Классификация.	2 (8)	2 (8)				защита практ. работ
13.3	Физические, тепловые свойства природных газов. Дросселирование газов. Гидратообразование.	2 (8)	2 (8)				защита практ. работ
13.4	Технологический режим работы газовой скважины.	2 (8)	2 (8)				защита практ. работ
14.	Способы эксплуатации газовых скважин						
14.1	Требования к конструкции газовой скважины.	4 (8)					
14.2	Особенности притока газа к забою скважины	2 (8)	5 (8)				защита практ. работ
14.3	Методика обработки результатов стационарного и нестационарного исследования газовой скважины	4 (8)	6 (8)				защита практ. работ
14.4	Газовая залежь как единое целое	2 (8)					экзамен

14.5	Метод материального баланса и его применение для изучения газовых залежей	4 (8)						экзамен
14.6	Системы размещения скважин при разработке газовых залежей в условиях различных режимов	4 (8)						экзамен
14.7	Особенности разработки газоконденсатной залежи	4 (8)						экзамен
14.8	Системы сбора газа на промысле. Промысловая подготовка газа к транспорту. Подземное хранение газа.	3 (8)						экзамен

Библиотека ГГТУ им. П.О.Скуридина

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(заочная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции / семестр	Практические Занятия / семестр	Семинарские занятия	Лабораторные Занятия / семестр	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7,8,9,10 семестр								
1	Введение							
1.1	Предмет курса «Разработка нефтяных и газовых месторождений» (РНГМ) и связь его с другими дисциплинами. Основные направления развития теории РНГМ. Краткая история развития нефтяной промышленности Белоруссии.	0,25 (7)						устный опрос
2	Геолого-физическая характеристика нефтяных и газовых залежей							
2.1	Общие понятия о нефти и природном газе с точки зрения их генезиса, физики и химии.	0,25 (7)						устный опрос
2.2	Общие сведения об осадочно-миграционной теории органического происхождения УВ и образования месторождений нефти и природного газа.	0,5 (7)						устный опрос
2.3	Минералы и горные породы. Классификация горных пород.	0,5 (7)						устный опрос
3	Залежи и месторождения углеводородов							
3.1	Залежи нефти и природного газа как единичные скопления УВ в геологических ловушках. Месторождения нефти и газа.	0,5 (7)						устный опрос
3.2	Гравитационная теория распределения пластовых флюидов в залежах.	0,5 (7)						устный опрос
3.3	Пластовые воды залежей УВ.	0,25 (7)						устный опрос

3.4	Запасы нефти и природного газа. Категории запасов. Подсчет запасов нефти и газа объемным методом	1 (7)	1 (7)					защита практ. работ
4.	Пластовое давление в залежах УВ							
4.1	Пластовое давление. Оценка начального пластового давления по условно гидростатическому давлению.	0,5 (7)						устный опрос
4.2	Распределение давления в залежи до начала разработки. Карты изобар и их использование в разработке.	0,5 (7)						устный опрос
5.	Физические параметры пластовых жидкостей и учет их изменения при разработке залежей нефти							
5.1	Физические параметры пластовых нефтей	0,5 (7)	1 (7)					защита практ. работ
5.2	Физические параметры пластовых вод	0,25 (7)						устный опрос
6.	Условия эксплуатации нефтяных и газовых скважин							
6.1	Условие притока флюидов к забоям скважин под действием упругих сил.	0,5 (7)						устный опрос
6.2	Стационарные и нестационарные режимы исследования скважин	1 (7)						устный опрос
6.3	Система «пласт-скважина» и способы эксплуатации скважин; предел фонтанирования скважины	1 (7)						устный опрос
7.	Основные закономерности разработки залежей нефти							
7.1	Динамика текущего пластового давления в процессе разработки. Заводнение залежи.	0,5 (8)						зачет
7.2	Понятие о темпах отбора нефти, водонефтяном факторе, коэффициенте использования запасов, текущем коэффициенте нефтеизвлечения.	0,25 (8)						зачет
7.3	Стадии разработки нефтяной залежи. Основной период разработки.	0,25 (8)						зачет
8.	Основные эксплуатационные характеристики							

	залежей нефти						
8.1	Термобарическая характеристика залежи	0,25 (8)					зачет
8.2	Режимы работы пластов как проявление определенного вида пластовой энергии	0,25 (8)					зачет
8.3	Классификация режимов. Водонапорный режим. Упругий и упруго-водонапорный режим. Режим газовой шапки, режим растворенного газа, гравитационный режим.	2 (8)	2 (8)		4 (8)		защита лаб. работ
9.	Основы проектирования разработки месторождений нефти и газа						
9.1	Цели и задачи проектирования разработки. Виды проектных документов.	0,25 (8)					зачет
10.	Объект и система разработки						
10.1	Выбор объектов по разрезу и площади месторождения	0,25 (8)					зачет
10.2	Понятие о системе разработки нефтяных месторождений. Системы разработки по методу разбуривания месторождения в целом	1 (8)					зачет
10.3	Схематизация формы залежи путем замены ее простейшими	1 (8)					зачет
10.4	Характеристика технологических и экономических показателей разработки.	0,5 (8)					зачет
10.5	Проведение гидродинамических расчетов основных показателей разработки	1 (8)					зачет
10.6	Понятие о рациональной системе разработки	0,5 (8)					зачет
11.	Основы анализа разработки						
11.1	Цель и задачи анализа текущего состояния разработки в рамках авторского надзора	0,25 (9)					экзамен
11.2	Факторы, осложняющие процесс вытеснения нефти водой	0,25 (9)					экзамен
11.3	Различия вязкостей нефти	0,25 (9)					экзамен

	и воды как фактор, осложняющий процесс вытеснения нефти							
11.4	Методы повышения коэффициента нефтеизвлечения (КИН)	0,25 (9)			4 (9)			защита лаб. работ
11.5	Рациональное число и размещение проектных скважин	0,25 (9)						экзамен
11.6	Расчет процессов нагнетания	0,25 (9)	2 (9)					защита лаб. и практ. работ
12.	Разработка залежей, приуроченных к трещиноватым коллекторам							
12.1	Коэффициент трещиноватости. Явления капиллярной пропитки	0,25 (9)						экзамен
12.2	Контроль за разработкой нефтяных и газовых залежей. Регулирование разработки нефтяных и газовых залежей	0,25 (9)						экзамен
12.3	Основы компьютерного моделирования строения залежей УВ и их разработки	0,25 (9)						экзамен
13.	Разработка газовых и газоконденсатных залежей							
13.1	Направления развития разработки газовых месторождений	0,25 (9)						экзамен
13.2	Состав природных газов. Классификация.	0,5(9)	2 (10)					защита практ. работ
13.3	Физические, тепловые свойства природных газов. Дросселирование газов. Гидратообразование.	0,5 (9)			2 (10)			защита лаб. работ
13.4	Технологический режим работы газовой скважины.	1 (9)			2 (10)			защита лаб. работ
14.	Способы эксплуатации газовых скважин							
14.1	Требования к конструкции газовой скважины.	0,5 (9)						экзамен
14.2	Особенности притока газа к забою скважины	0,5 (9)						экзамен
14.3	Методика обработки результатов стационарного и нестационарного исследования газовой скважины	1 (9)						экзамен
14.4	Газовая залежь как единое целое	0,25 (9)						экзамен
14.5	Метод материального баланса и его применение	0,25 (9)						экзамен

	для изучения газовых залежей							
14.6	Системы размещения скважин при разработке газовых залежей в условиях различных режимов	0,5 (9)						экзамен
14.7	Особенности разработки газоконденсатной залежи	0,25 (9)						экзамен
14.8	Системы сбора газа на промысле. Промысловая подготовка газа к транспорту. Подземное хранение газа.	0,25 (9)						экзамен

Библиотека ГГТУ им. П.О.Семанова

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Бойко В. С. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений : учебник для вузов / В. С. Бойко. - Москва : Недра, 1990. - 427с.
2. Донцов К. М. Разработка нефтяных месторождений : учеб. пособие для вузов / К. М. Донцов. - Москва : Недра, 1977. - 360с.
3. Захаров А.В. Разработка нефтяных и газовых месторождений: практикум для вузов / А.В. Захаров, С.В. Козырева, Т.В. Атвиновская. – Гомель:ГГТУ им. П.О.Сухого, 2012. – 37 с.
4. Лысенко В. Д. Рациональная разработка нефтяных месторождений / В. Д. Лысенко, В. И. Грайфер. - Москва : Недра, 2005. - 607с.
5. Майдебор В. Н. Особенности разработки нефтяных месторождений с трещиноватыми коллекторами / В. Н. Майдебор. - Москва : Недра, 1980. - 288с.
6. Покрепин Б. В. Разработка нефтяных и газовых месторождений : учеб. пособие / Б. В. Покрепин. - 2-е изд. - Волгоград : Ин-Фолио, 2008.
7. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений : учебник для вузов / И. М. Муравьев и др.; под ред. И. М. Муравьева. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Недра, 1970. - 446с.
8. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых скважин : справочник / под общ. ред. Р. С. Яремийчука. - Ужгород : Карпати, 1985. - 232с.
9. Справочная книга по добыче нефти / под ред. Ш. К. Гиматудинова. - Москва : Недра, 1974. - 704с.
10. Нефтегазовые технологии [Электронный ресурс]. - Москва : РГУ нефти и газа, 2005. - 1 электр. опт. диск (2 CD). - (Электронная библиотека). - Прогр. обеспеч.: Windows 95/98/ME/NT4.0/2000/XP; Internet Explorer 4.0 или выше; Adobe Reader 4/0 или выше. - Загл. с этикетки диска.

Дополнительная литература

1. Гутман И.С. Методы подсчета запасов нефти и газа. – М.: Недра, 1986. – 234 с.
2. Закиров С.Н. Теория и проектирование разработки газовых и газоконденсатных месторождений. М.: Недра, 1981.

Методические указания и пособия

1. МУК 3438 Методические указания "Разработка нефтяных и газовых месторождений" к контрольным работам по одноименному курсу для студентов специальности 1-51 02 02 "Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений" заочной формы обучения / Л. М. Писарик, С. В. Лапицкая; Каф. "Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений и транспорт нефти". - Гомель : ГГТУ, 2007. - 20с.
2. МУК 3504 Методические указания "Разработка нефтяных и газовых месторождений" к курсовой работе по одноименному курсу для студентов специальности 1-51 02 02 "Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений" заочной формы обучения / Л. М. Писарик, С. В. Козырева; Каф. "Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений и транспорт нефти". - Гомель : ГГТУ, 2007. - 37с.

3. МУК 3779 Разработка нефтяных и газовых месторождений : лабораторный практикум по одноименному курсу для студентов специальности 1-51 02 02 "Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений" : в 2 ч. Ч. 1 / С. В. Козырева ; каф. "Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений и транспорт нефти" . - Гомель : ГГТУ, 2009. - 44 с.

4. МУК 3805 Разработка нефтяных и газовых месторождений : лабораторный практикум по одноименному курсу для студентов специальности 1-51 02 02 "Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений" : в 2 ч. Ч. 2 / С. В. Козырева ; каф. "Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений и транспорт нефти" . - Гомель : ГГТУ, 2009. - 65 с.

5. МУК 3918 Разработка нефтяных и газовых месторождений и транспорт нефти : практикум по одноименному курсу для студентов специальности 1-51 02 02 "Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений" / С. В. Козырева ; каф. "Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений и транспорт нефти" . - Гомель : ГГТУ, 2010. - 37 с.

6. МУК 4119 Разработка нефтяных и газовых месторождений: лабораторный практикум по одноименному курсу для студентов специальности 1-51 02 02 "Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений" дневной формы обучения / С.В. Козырева; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кафедра "Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений и транспорт нефти" . - Гомель : ГГТУ, 2012. - 42 с.

Список литературы сверен АМ (Гисцова Ч. В.)

Перечень лабораторных занятий для дневной формы обучения

1. Подсчет запасов нефти и газа и определение числа скважин
2. Определение физических свойств нефти в процессе ее однократного разгазирования
3. Построение карт изобар
4. Определение действительного дебита скважины с учетом коэффициента гидродинамического совершенства скважин
5. Определение коэффициента продуктивности нефтяной скважины и установить характер притока нефти к забою скважины
6. Определение основных параметров исследования фонтанных скважи
7. Исследование скважин методом неустановившихся режимов работы
8. Определение нефтеотдачи в зависимости от упругих свойств жидкости и породы
9. Определение запасов нефти и газа, и оценка эффективности использования пластовой энергии
10. Определение технологических показателей разработки при жестком водонапорном режиме (на примере полосовой залежи)
11. Оценка добычи нефти экспресс-методом
12. Определение продолжительности разработки, дебита эксплуатационных скважин нефтяной залежи
13. Определение технологических показателей разработки при жестком водонапорном режиме (на примере круговой залежи)
14. Расчет электротепловой обработки призабойной зоны пласта
15. Расчет основных показателей разработки пласта методом ВДОГ
16. Определение давления нагнетания, числа нагнетательных скважин и количества нагнетаемой жидкости

Перечень лабораторных занятий для заочной формы обучения

1. Определение нефтеотдачи в зависимости от упругих свойств жидкости и породы
2. Определение технологических показателей разработки при жестком водонапорном режиме (на примере полосовой залежи)
3. Расчет основных показателей разработки пласта методом ВДОГ
4. Критические и приведенные параметры природного газа
5. Определение дебита газовой скважины

Перечень практических занятий для дневной формы обучения

1. Определение скорости продвижения ВНК, ГВК и нефтеотдачи при водонапорном режиме
2. Определение коэффициента нефтеизвлечения за счет упругих свойств среды внутри контура нефтеносности
3. Расчет основных показателей разработки нефтяной залежи
4. Расчет промышленного процесса тепловой обработки пласта

5. Определение необходимого давления нагнетания на устье нагнетательных скважин
6. Определение коэффициента приемистости, проницаемости и пьезопроводности нагнетательных скважин
7. Состав и физико-химические параметры природного газа
8. Определение температуры газа в пласте и температурного градиента
9. Критические и приведенные параметры природного газа
10. Определение дебита газовой скважины
11. Определение пластового давления по давлению на устье в остановленной скважине
12. Определение забойного давления в газовой скважине по величине давления газа в кольцевом пространстве

Перечень практических занятий для заочной формы обучения

1. Подсчет запасов нефти и газа и определение числа скважин
2. Определение физических свойств нефти в процессе ее однократного разгазирования
3. Определение необходимого давления нагнетания на устье нагнетательных скважин
4. Состав и физико-химические параметры природного газа

Материальное обеспечение занятий

1. Стенды по темам раздела учебной дисциплины «Разработка нефтяных и газовых месторождений»
2. Презентации по темам учебной дисциплины «Разработка нефтяных и газовых месторождений»

Перечень методов (технологий) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- чередование теоретических лекционных занятий с практическими занятиями, а также с управляемой самостоятельной работой;
- использование во время теоретических занятий современных средств, презентаций и обучающих программ;
- использование модульно-рейтинговой оценки знаний.

Организация и выполнение самостоятельной работы

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических и лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;

- самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка индивидуальных домашних заданий в соответствии с конкретным вариантом исходных данных;
- управляемая самостоятельная работа при выполнении курсовой работы по индивидуальным заданиям;
- работа над выполнением курсовой работы;
- подготовка к зачету;
- подготовка к сдаче экзамена.

Контроль самостоятельной работы студентов и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль и самооценка, а также контроль и оценка со стороны преподавателя. Самостоятельную работу студентов можно разделить на обязательную и дополнительную.

Обязательная самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполненных контрольных работ, тестовых заданий и других форм текущего контроля. Баллы, полученные студентом по результатам аудиторной работы, формируют рейтинговую оценку текущей успеваемости студента по дисциплине.

Дополнительная самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний, студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины. Подведение итогов и оценка результатов таких форм самостоятельной работы осуществляется во время контактных часов с преподавателем. Баллы, полученные по этим видам работы, формируют оценку по дополнительной самостоятельной работе студента и учитываются при итоговой аттестации по курсу.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний студента в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. №09-10/53-ПО).

Перечень средств диагностики компетенции студента

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам;
- защита выполненных индивидуальных заданий по практическим занятиям;
- письменные отчеты по лабораторным работам и практическим работам;
- отчеты по лабораторным работам с их устной защитой;
- защита курсовой работы;
- сдача зачета;
- сдача экзамена.

Контрольные вопросы по учебной дисциплине «Разработка нефтяных и газовых месторождений»

1. Понятие о геологических ловушках для УВ, типы ловушек.
2. Стационарные и нестационарные режимы исследования скважин (индикаторная кривая и кривая восстановления давления).
3. Упругий (упруго-замкнутый) режим, условия его проявления и основные признаки. Упругие свойства пластовых систем. Коэффициент упругоёмкости. Упругий запас залежи.
4. Стадии разработки нефтяной залежи; характеристика отдельных стадий. Основной период разработки залежи.
5. Системы разработки залежей при вводе в пласт дополнительной энергии: при законтурном заводнении, при внутриконтурном заводнении в разрезающие ряды, при площадном заводнении.
6. Месторождения нефти и газа. Их классификация по величине запасов углеводородов.
7. Распределение давления в залежи до начала разработки. Приведенные пластовые давления.
8. Запасы нефти и природного газа. Категории запасов.
9. Режим растворенного газа, условия его проявления и основные признаки.
10. Виды проектных документов, их назначение и срок действия: проект пробной (опытной) эксплуатации скважин, технологическая схема, проекты разработки и доработки.
11. Пластовые воды залежей УВ; расположение пластовых вод относительно нефтегазоносной части залежи.
12. Контроль за разработкой нефтяных и газовых залежей. Назначение контроля
13. Регулирование разработки нефтяных и газовых залежей. Основные методы регулирования.
14. Характеристика основных технологических показателей разработки.
15. Термобарическая характеристика залежи. Влияние начальных температуры и давления в залежи и состава УВ на возможный ход разработки.
16. Физические параметры пластовых нефтей.
17. Упруго-водонапорный режим, условия его проявления и основные признаки.
18. Фазовые проницаемости. Кривые относительных фазовых проницаемостей.
19. Рациональное число и размещение проектных скважин. Основной фонд скважин
20. Методы повышения коэффициента нефтеизвлечения (КИН): факторы, влияющие на величину КИН (коэффициент вытеснения и коэффициент охвата).
21. Режим растворенного газа, условия его проявления и основные признаки.
22. Гравитационный режим, условия его проявления и основные признаки.
23. Основы поршневого вытеснения нефти
24. Основы непоршневого вытеснения нефти
25. Статистические методы и упрощение методики для прогнозирования

- технологических показателей разработки, а также для оценки эффективности проводимых на залежи геолого-технических мероприятий
26. Состав и классификация природных газов
 27. Газовые законы
 28. Параметры газовых смесей (критические и приведенные термодинамические)
 29. Уравнение состояния природных газов
 30. Физико-химические и теплофизические свойства природных газов
 31. Дросселирование газа, коэффициент Джоуля-Томсона
 32. Влажность природных газов
 33. Гидратообразование
 34. Залежи природного газа
 35. Классификация месторождений по составу углеводородов, по фазовому состоянию
 36. Методы определения типа залежи по составу и фазовому состоянию
 37. Распределение давления на газовых месторождениях
 38. Распределение температуры на месторождениях и в газовых скважинах
 39. Образование гидратов в скважинах
 40. Определение расположения газоводяного контакта
 41. Определение и виды режимов газовых залежей
 42. Водонапорный режим, его признаки и условия
 43. Газовый режим, его признаки и условия
 44. Подсчет запасов газа объемным методом
 45. Подсчет запасов газа по падению давления
 46. Задачи и методы исследования газовых и газоконденсатных пластов
 47. Подготовка скважины к газо-гидродинамическим исследованиям
 48. Технологический режим работы газовой скважины.
 49. Свободный и абсолютно свободный дебит.
 50. Требования к конструкции газовой скважины
 51. Эксплуатация газовых скважин в условиях обводнения и образования песчаной пробки.
 52. Особенности притока газа к забою скважины.
 53. Газогидродинамические исследования скважин при установившихся режимах (метод установившихся отборов)
 54. Влияние различных факторов на форму индикаторной кривой при методе установившихся отборов газодинамических исследований скважин
 55. Исследования скважин при нестационарных режимах фильтрации
 56. Газовая залежь как единое целое. Удельные объемы дренирования.
 57. Метод материального баланса и его применение для изучения газовых залежей.
 58. Газоотдача газовых пластов.
 59. Системы размещения скважин при разработке газовых залежей в условиях различных режимов.
 60. Размещение скважин при разработке газоконденсатных залежей

61. Определение показателей разработки при газовом режиме для периода нарастающей добычи
62. Особенности разработки газоконденсатной залежи.
63. Показатели разработки газоконденсатного месторождения на истощение
64. Явления обратной конденсации.
65. Особенности разработки нефтегазовых залежей
66. Промысловая подготовка газа к транспорту
67. Подземные хранилища газа в пористых и проницаемых горных породах
68. Подземные хранилища в истощенных газовых и газоконденсатных месторождениях
69. Особенности эксплуатации подземных хранилищ газа

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Скважинная добыча нефти и газа	РЭНМиТН	нет <i>А.В. Захаров</i>	
Физика горных пород, процессов и нефтегазового пласта	РЭНМиТН	нет <i>А.В. Захаров</i>	

Библиотека ГГТУ