

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по НРИИ

И.В. Меньшиков

«30» июня 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ РАЗРАБОТКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ (МОДУЛЬ 1)**

Направление подготовки аспирантов

21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых

Профиль (направленность)

25.00.17 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Уровень высшего образования

Подготовка кадров высшей квалификации

Квалификация выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

Очная

ИЖЕВСК 2015

Рабочая программа составлена в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденным приказом Министерства образования и науки России от 19.11.2013 г. № 1259; с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 886.

Разработчик программы:

Борхович С.Ю.

Степень, звание, должность: к.т.н., доцент, зав. кафедрой разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений

Контактный телефон разработчика программы: 916-325

E-mail разработчика программы: syborhovich@yandex.ru

программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений

протокол № 6 от 30.03.2015

Заведующий кафедрой _____ Борхович С.Ю.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОП аспиранта	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине	14
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	17
10. Методические указания для обучающихся по освоению <u>дисциплины</u>	17
11. Образовательные технологии	19
12. Материально-техническое обеспечение дисциплины	19
13. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	20

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений (Модуль 1)» является приобретение знаний и навыков по применению различных технологических процессов извлечения углеводородов из недр с помощью скважин, анализ применения различных технологий ОПЗ и МУН в добывающих и нагнетательных скважинах, применение современных методов исследования скважин и пластов, анализ состояния разработки месторождения и рекомендации по его оптимизации.

Изучение дисциплины позволит овладеть необходимыми знаниями о физических процессах, происходящих в нефтесодержащих пластах при извлечении из них нефти и газа, о способах воздействия на фильтрационные поля с целью контроля и регулирования фильтрации пластовых флюидов и увеличения степени извлечения нефти из залежей, а также о методологии технологических расчетов показателей разработки залежей нефти, и принципах гидродинамического моделирования процесса разработки нефтяной залежи, что является залогом успешной профессиональной деятельности.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение особенностей строения и природных режимов работы залежей углеводородов;
- изучение современных проблем и путей их решения в области разработки и эксплуатации нефтяных месторождений;
- изучение принципов и методических основ процесса проектирования разработки нефтяных месторождений;
- выявление критериев формирования объектов разработки нефтяных месторождений;
- изучение методов воздействия на нефтяные пласты;
- изучение систем разработки нефтяных месторождений;
- изучение методик расчета основных технологических показателей разработки нефтяных месторождений;
- изучение методических основ контроля, анализа и регулирования процесса разработки нефтяных месторождений.
- изучение технологии воздействия на продуктивные пласты и призабойную зону скважин.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Студент должен знать:

- источники пластовой энергии и режимы разработки нефтяных месторождений (ПК-1, ПК-2);

- особенности проявления и характеристику режимов дренирования нефтяных залежей (ПК-1, ПК 2);
- математическое описание процесса фильтрации флюидов в пористых средах при разных режимах разработки (ПК-1, ПК-2);
- основные принципы построения по площади месторождения системы разработки (ПК-1, ПК-2);
- методологические принципы расчета технологических показателей разработки нефтяных залежей при различных условиях (с воздействием и без воздействия на продуктивные пласты) (ПК-1, ПК-2).

Студент должен уметь:

- распознавать механизм фильтрационного процесса пластовых флюидов для условий конкретного месторождения (залежи) (ПК-1, ПК-2);
- толковать проблемные вопросы процесса нефтеизвлечения по фактическим показателями разработки месторождения (залежи) (ПК-1, ПК-2);
- применять на практике инженерные методы расчета, оценки эффективности элементов системы разработки (ПК-1, ПК-2);
- разрабатывать программу технологических мероприятий по совершенствованию системы разработки месторождения (залежи) (ПК-1, ПК-2).

Студент должен владеть:

- навыками использования накопленного опыта в области разработки нефтяных месторождений (ПК-1, ПК-2);
- методологией оценки энергетического состояния месторождения (залежи) (ПК-1; ПК-2);
- методологией инженерных расчетов технологических показателей разработки нефтяных месторождений (залежей) (ПК-1, ПК- 2).

Выпускник, освоивший программу дисциплины «Теория разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений (Модуль 1)», должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

Профессиональные (ПК):

- владеть методами аналитического, физического и численного моделирования процессов разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений (ПК-1);
- способностью систематизировать, анализировать и обобщать результаты реализации перспективных систем разработки и эксплуатации месторождений нефти и газа (ПК-2).

3. Место дисциплины в структуре ОП аспиранта

Дисциплина «Теория разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений» входит в вариативную часть дисциплин и относится к направле-

нию подготовки 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых, направленность подготовки 25.00.17 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Изучение дисциплины позволит овладеть необходимыми знаниями о физических процессах, происходящих в нефтесодержащих пластах при извлечении из них нефти и газа, о способах воздействия на фильтрационные поля с целью контроля и регулирования фильтрации пластовых флюидов и увеличения степени извлечения нефти из залежей, а также о методологии технологических расчетов показателей разработки залежей нефти, и принципах гидродинамического моделирования процесса разработки нефтяной залежи, что является залогом успешной деятельности.

Изучению дисциплины предшествуют дисциплины магистратуры по программе 21.04.01.01 «Разработка нефтяных месторождений с нефтями повышенной и высокой вязкости в сложных горно-геологических условиях» - дисциплины Б1.ВР.09 Разработка нефтегазовых месторождений с трудноизвлекаемыми запасами, Б1.ВР.10 Проектирование разработки нефтяных месторождений, Б1.ВР.05 Техника и технология повышения нефтеотдачи пласта.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

На 2 курсе лекционных занятий 30 часов, самостоятельная работа 77 часов, зачет. Всего 3 зачетные единицы.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

5.1. Структура дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Наименование раздела дисциплины Содержание раздела	Кол-во часов
1	Системы разработки нефтяных месторождений.	4
2	Разработка нефтяных залежей при естественных режимах (режимах истощения пластовой энергии).	2
3	Разработка нефтяных месторождений с применением заводнения.	6
4	Развитие систем разработки. Фундаментальные проблемы разработки нефтяных месторождений.	4
5	Основные принципы проектирования рациональной системы разработки нефтяных месторождений в России	4

6	Проектирование и мониторинг разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами, геологическое и гидродинамическое моделирование залежей.	5
7	Характеристика трудноизвлекаемых запасов нефти. Основные геологические характеристики залежей с трудноизвлекаемыми запасами.	5
	ИТОГО	30

5.2. Содержание дисциплины Темы лекций и их аннотации

Тема 1. Системы разработки нефтяных месторождений.

Классификация систем разработки. Основные параметры систем разработки. Выбор системы разработки. Плотность сетки скважин и ее влияние на коэффициент нефтеизвлечения. Обоснование плотности сетки скважин. Развитие систем разработки нефтяных месторождений. Современное состояние нефтедобывающей промышленности России и за рубежом. Инновационное развитие технологии разработки нефтяных месторождений.

Тема 2. Разработка нефтяных залежей при естественных режимах (режимах истощения пластовой энергии).

Источники пластовой энергии обуславливающие приток нефти к забоям скважин и характеристики пластовой энергии. Упругий режим. Водонапорный режим. Режим растворенного газа. Газонапорный режим. Гравитационный режим. Смешанные режимы. Обобщение и реализация режимов работы залежей. Разработка нефтяных залежей при упругом режиме. Основная формула упругого режима. Изменение давления на контуре залежи при упругом режиме. Определение дебитов скважин. Гидродинамические расчеты дебитов и давлений при жестком водонапорном режиме.

Тема 3. Разработка нефтяных месторождений с заводнением пластов.

Разработка нефтяных месторождений с заводнением пластов. Системы заводнения, геологические условия их применения. Показатели разработки нефтяных месторождений с применением заводнения. Положительные и отрицательные стороны применения систем заводнения нефтяных пластов. Уравнение материального баланса. Понятие о нестационарном (циклическом) заводнении с переменной направления фильтрационных потоков жидкости в пласте. Механизм вытеснения нефти водой в пористой среде. Недостатки традиционного заводнения.

Тема 4. Развитие систем разработки. Фундаментальные проблемы разработки нефтяных месторождений.

История развития систем разработки нефтяных месторождений. Увеличение объемов добычи нефти. Снижение объемов прироста запасов нефти. Ухудшение качества остаточных запасов нефти. Поздняя стадия разработки большинства крупных месторождений. Проблема разработки нефтяного месторождения с карбонатными коллекторами.

Тема 5. Основные принципы проектирования рациональной системы разработки нефтяных месторождений в России

Комплексный метод проектирования. Порядок проектирования. Многовариантность систем разработки. Выбор рационального варианта системы разработки. Исходная геолого-физическая информация, необходимая для проектирования разработки нефтяного месторождения. Методы определения исходных параметров залежи для гидродинамических расчетов. Неоднородность продуктивных пластов, методы ее изучения и количественной оценки, учет неоднородности при проектировании разработки месторождения.

Тема 6. Проектирование и мониторинг разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами, геологическое и гидродинамическое моделирование залежей.

Модели нефтяных пластов, методики их построения. Построение модели однородного пласта. Построение модели слоисто-неоднородного пласта. Модель однородного пласта с модифицированными относительными проницаемостями.

Тема 7. Характеристика трудноизвлекаемых запасов нефти. Основные геологические характеристики залежей с трудноизвлекаемыми запасами.

Типизация трудноизвлекаемых нефтей. Типы трудноизвлекаемых нефтей (ТИН) и характеристика их информационного описания в БД по физико-химическим свойствам. Методические вопросы оценки качества. Понятие о трудноизвлекаемых запасах нефти. Геологические, промысловые, технологические, экономические, экологические и прочие параметры. Тяжелые, высоковязкие нефти. Природные битумы и битуминозные пески. Остаточные запасы углеводородов в нерационально осваиваемых месторождениях с осложненными геолого-промысловыми условиями. Причины, обусловившие остаточные запасы в залежах. Предполагаемый объем остаточных ресурсов в месторождениях России и СНГ. Углеводороды в сложных коллекторах с низким коэффициентом извлечения, в том числе нефти и газ в доломитах, плотных песчаниках, глини-

стых сланцах, меловых породах, промежуточном комплексе отложений. Примеры месторождений, связанных с такими коллекторами в России и зарубежье. Геологические запасы такого вида коллекторов в России. Состояние и перспективы разработки трудноизвлекаемых запасов нефти. Анализ и обобщение опыта разработки.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине

6.1. Программа самостоятельной работы студентов – 2 курс

Самостоятельная работа в объеме 77 часов по освоению теоретических и практических основ дисциплины «Теория разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений» заключается в следующем:

углубленное изучение тем лекционных занятий, работа с конспектом лекций, методической и учебной литературой в соответствии с учебным планом, подготовка к итоговому контролю – зачету.

Содержание и структура самостоятельной работы студентов (СРС)

Код формируемой компетенции	Вопросы для самостоятельного изучения тем	Вид	Форма	Объем учебной работы час, 77 часов	Учебно-методические материалы
ПК-1, ПК-2	Классификация трудноизвлекаемых запасов нефти. Анализ структуры запасов нефти в регионах Урало-Поволжья	Изучение теоретического материала	Без участия преподавателя	5	Еремин Н.А. Современная разработка месторождений нефти и газа. Учебное пособие. М.: РГУ Нефти и газа. 2008, 244 с. 5. Мищенко И.Т., Филиппов В.П. Научно-технический прогресс в технологии повышения нефтегазоотдачи пластов: Сборник докладов “Актуальные проблемы состояния и развития нефтегазового комплекса России. – М.: ГАНГ им. И.М. Губкина, 1996, сб. трудов 243, с.56-65. 6. Муслимов Р.Х. Совершенствование разработки залежей с трудноизвлекаемыми запасами нефти. – М.: Недра, 1983 – 112с.
ПК-1, ПК-2	Принципы геолого-технологического обоснования и выбора технологий разработки месторождений с различными категориями трудноизвлекаемых и остаточных запасов нефти	Изучение теоретического материала	Без участия преподавателя	5	Еремин Н.А. Современная разработка месторождений нефти и газа. Учебное пособие. М.: РГУ Нефти и газа. 2008, 244 с. 5. Мищенко И.Т., Филиппов В.П. Научно-технический прогресс в технологии повышения нефтегазоотдачи пластов: Сборник докладов “Актуальные проблемы состояния и развития нефтегазового комплекса России. – М.: ГАНГ им. И.М. Губкина, 1996, сб. трудов 243, с.56-65. 6. Муслимов Р.Х. Совершенствование разработки залежей с трудноизвлекаемыми запасами нефти. –

					М.: Недра, 1983 – 112с.
ПК-1, ПК-2	Применяемые способы и технологии разработки нефтяных месторождений в различных горно-геологических условиях. Режимы дренирования нефтяных залежей. Силы и факторы действующие в пласте. Теплогидродинамический механизм вытеснения нефти повышенной вязкости теплоносителями. Физическая сущность нетрадиционных ресурсо- и энергосберегающих тепловых технологий. Процессы образования остаточной нефтенасыщенности и особенности разработки месторождений, находящихся на поздней стадии разработки. Основные механизмы процессов, происходящих в пласте при применении методов увеличения нефтеотдачи.	Изучение теоретического материала	С участием преподавателя	10	Еремин Н.А. Современная разработка месторождений нефти и газа. Учебное пособие. М.: РГУ Нефти и газа. 2008, 244 с. 5. Мищенко И.Т., Филиппов В.П. Научно-технический прогресс в технологии повышения нефтегазоотдачи пластов: Сборник докладов “Актуальные проблемы состояния и развития нефтегазового комплекса России. – М.: ГАНГ им. И.М. Губкина, 1996, сб. трудов 243, с.56-65. 6. Муслимов Р.Х. Совершенствование разработки залежей с трудноизвлекаемыми запасами нефти. – М.: Недра, 1983 – 112с.
ПК-1, ПК-2	Влияние плотности сетки скважин на коэффициент нефтеизвлечения.	Изучение теоретического материала	С участием преподавателя	10	Еремин Н.А. Современная разработка месторождений нефти и газа. Учебное пособие. М.: РГУ Нефти и газа. 2008, 244 с. 5. Мищенко И.Т., Филиппов В.П. Научно-технический прогресс в технологии повышения нефтегазоотдачи пластов: Сборник докладов “Актуальные проблемы состояния и развития нефтегазового комплекса России. – М.: ГАНГ им. И.М. Губкина, 1996, сб. трудов 243, с.56-65. 6. Муслимов Р.Х. Совершенствование разработки залежей с трудноизвлекаемыми запасами нефти. – М.: Недра, 1983 – 112с.
ПК-1, ПК-2	Развитие систем разработки нефтяных месторождений. Математические модели фильтрации жидкости в пористых средах. Моделирование фильтрации нефти и воды при водонапорном режиме. Проектирование разработки нефтяных месторождений. Задачи проектирования. Схема работ. Задача подготовки исходной информации. Исходная информация для создания 3D геологической модели. Классификация цифровых геологических моделей. Проблема неоднородности коллекторов. Особенности проектирования разработки нефтяных месторождений с трещиноватыми коллекторами. Промыслово - гидродинамические методы.	Изучение теоретического материала	С участием преподавателя	30	Еремин Н.А. Современная разработка месторождений нефти и газа. Учебное пособие. М.: РГУ Нефти и газа. 2008, 244 с. 5. Мищенко И.Т., Филиппов В.П. Научно-технический прогресс в технологии повышения нефтегазоотдачи пластов: Сборник докладов “Актуальные проблемы состояния и развития нефтегазового комплекса России. – М.: ГАНГ им. И.М. Губкина, 1996, сб. трудов 243, с.56-65. 6. Муслимов Р.Х. Совершенствование разработки залежей с трудноизвлекаемыми запасами нефти. – М.: Недра, 1983 – 112с.
ПК-1, ПК-2	Неоднородность коллекторских свойств продуктивных пластов. Учет неоднородности при проектировании разработки.	Изучение теоретического материала	Без участия преподавателя	10	Еремин Н.А. Современная разработка месторождений нефти и газа. Учебное пособие. М.: РГУ Нефти и газа. 2008, 244 с. 5. Мищенко И.Т., Филиппов В.П. Научно-технический прогресс в технологии повышения нефтегазоотдачи пластов: Сборник докладов “Актуальные проблемы состояния

					и развития нефтегазового комплекса России. – М.: ГАНГ им. И.М. Губкина, 1996, сб. трудов 243, с.56-65. 6. Муслимов Р.Х. Совершенствование разработки залежей с трудноизвлекаемыми запасами нефти. – М.: Недра, 1983 – 112с.
ПК-1, ПК-2	Характеристики вытеснения нефти; их сущность и практическое значение. Особенности вытеснения нефти водой из пористой среды. Вытеснение нефти водой из неоднородного пласта. Вытеснение нефти водой из трещиновато-пористого пласта. Смачиваемость породы и ее влияние на эффективность вытеснения нефти водой. Определение смачиваемости пористой среды по данным противоточной капиллярной пропитки.	Изучение теоретического материала	С участием преподавателя	10	Швецов И.Д., Манырин В.Н. Физико-химические методы увеличения нефтеотдачи пластов. Анализ и проектирование. - Самара: Российское Представительское Акционерной Компании "Ойл Технолоджи Оверсиз Продакшн Лимитед", 2000. - 350 с. Л.Х. Ибрагимов, И.Т. Мищенко, Д.К. Челоянц. Интенсификация добычи нефти.- М.: Наука, 1999. Методическое руководство по оценке технологической эффективности применения методов увеличения нефтеотдачи пластов РД 153-39.1-004-96, М, 1993.
ПК-1, ПК-2	Особенности разработки залежей нефти на завершающих стадиях.	Изучение теоретического материала		5	Лысенко В.Д. Разработка нефтяных месторождений. Эффективные методы. - М.: ООО "Недра-Бизнесцентр", 2009. -552 с. 2. Желтов Ю.П. Разработка нефтяных месторождений. Учеб. для вузов. -2-у изд., перераб.и доп. -М.: ОАО «Издательство «Недра»,1998. -365 с.
ПК-1, ПК-2	Разработка нефтяных месторождений с нагнетанием теплоносителя в пласт. Теоретические основы процесса. Выбор типа теплоносителя. Проектирование процесса. Повышение эффективности воздействия на залежь теплоносителем.	Изучение теоретического материала	С участием преподавателя	5	Кудинов В.И. Совершенствование тепловых методов разработки месторождений высоковязких нефтей. М.: нефти и газ, 1996.; Кудинов В.И., Колбиков В.С. Создание и промышленное развитие технологий нагнетания теплоносителя на залежах со сложной геологической характеристикой//Нефтяное хозяйство, № 11, 1993.: Желтов Ю.В., Кудинов В.И., Малофеев Г.Е. Разработка сложнопостроенных месторождений вязкой нефти в карбонатных коллекторах. М. Нефть и газ. 1997.
ПК-1, ПК-2	Методы увеличения проницаемости призабойной зоны пласта. Кислотная обработка, ГРП, дизайн ГРП, щелевая разгрузка, технология обработки призабойной зоны на основе жидкофазного окислителя легких углеводородов в пластовых условиях, их эффективность. Комплексная технология освоения и повышения производительности скважин с применением комбинированного виброволнового, депрессионного и реагентного воздействий (КВДХВ-Р).	Изучение теоретического материала. Подготовка к контрольной работе	С участием преподавателя	20	Л.Х. Ибрагимов, И.Т. Мищенко, Д.К. Челоянц. Интенсификация добычи нефти.- М.: Наука, 1999. Кудинов В.И. Совершенствование тепловых методов разработки месторождений высоковязких нефтей. М.: нефти и газ, 1996.; Кудинов В.И., Колбиков В.С. Создание и промышленное развитие технологий нагнетания теплоносителя на залежах со сложной геологической характеристикой//Нефтяное хозяйство, № 11, 1993.: Желтов Ю.В., Кудинов

					В.И., Малофеев Г.Е. Разработка сложнопостроенных месторождений вязкой нефти в карбонатных коллекторах. _М. Нефть и газ. 1997.
ПК-1, ПК-2	Особенности строения и разработки сложнопостроенных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами нефти на примере месторождений Удмуртии.	Изучение теоретического материала	С участием преподавателя	10	Кудинов В.И. Совершенствование тепловых методов разработки месторождений высоковязких нефтей. М.: нефти и газ, 1996.; Кудинов В.И., Колбиков В.С. Создание и промышленное развитие технологий нагнетания теплоносителя на залежах со сложной геологической характеристикой//Нефтяное хозяйство, № 11, 1993.: Желтов Ю.В., Кудинов В.И., Малофеев Г.Е. Разработка сложнопостроенных месторождений вязкой нефти в карбонатных коллекторах. _М. Нефть и газ. 1997.
ПК-1, ПК-2	Проблемы применения физико-химических методов разработки нефтяных месторождений.	Изучение теоретического материала	Без участия преподавателя	5	Швецов И.Д., Манырин В.Н. Физико-химические методы увеличения нефтеотдачи пластов. Анализ и проектирование. - Самара: Российское Представительство Акционерной Компании "Ойл Технолджи Оверсиз Продакшн Лимитед", 2000. - 350 с. Л.Х. Ибрагимов, И.Т. Мищенко, Д.К. Челоянц. Интенсификация добычи нефти.- М.: Наука, 1999.
ПК-1, ПК-2	Обоснование термических методов воздействия на нефтяной пласт.	Изучение теоретического материала. Подготовка к контрольной работе.	С участием преподавателя	5	Антониади Д.Г. и др. Настольная книга по термическим методам добычи нефти. - Краснодар: "Советская Кубань", 2000, - 464 с. Ж. Бурже, П. Сурио, М. Комбарну. Термические методы повышения нефтеотдачи пластов. - М.: "Недра", 1988.
ПК-1, ПК-2	Технологические процессы паротеплового воздействия на пласты, содержащие высоковязкие нефти.	Изучение теоретического материала	С участием преподавателя	5	Антониади Д.Г. и др. Настольная книга по термическим методам добычи нефти. - Краснодар: "Советская Кубань", 2000, - 464 с. Ж. Бурже, П. Сурио, М. Комбарну. Термические методы повышения нефтеотдачи пластов. - М.: "Недра", 1988.
ПК-1, ПК-2	Влажное и сверхвлажное внутрипластовое горение.	Изучение теоретического материала	Без участия преподавателя	5	Антониади Д.Г. и др. Настольная книга по термическим методам добычи нефти. - Краснодар: "Советская Кубань", 2000, - 464 с. Ж. Бурже, П. Сурио, М. Комбарну. Термические методы повышения нефтеотдачи пластов. - М.: "Недра", 1988.
ПК-1, ПК-2	Разработка нефтяных залежей с применением гидродинамических, физико-химических методов воз-	Изучение теоретического материала	Без участия преподавателя	5	1. Швецов И.Д., Манырин В.Н. Физико-химические методы увеличения нефтеотдачи пластов. Анализ и проектирование. - Самара:

	действия на пласт.				Российское Представитель- ство Акционерной Компа- нии "Ойл Технолоджи Оверсиз Продакшн Лими- тед", 2000. - 350 с. 2. Жел- тов Ю.В., Кудинов В.И., Малофеев Г.Е. Разработка сложнопостроенных ме- сторождений вязкой нефти в карбонатных коллекто- рах. М. Нефть и газ. 1997. 3. Л.Х. Ибрагимов, И.Т. Мищенко, Д.К. Челоянц. Интенсификация добычи нефти.- М.: Наука, 1999.
ПК-1, ПК-2	Разработка нефтяных за- лежей с применением теп- ловых методов воздей- ствия на пласт.	Изучение теоре- тического мате- риала	Без участия преподавателя	4	<i>Литература:</i> 1. Антониади Д.Г. и др. Настольная книга по термическим методам добычи нефти. - Красно- дар: "Советская Кубань", 2000, - 464 с. 2. Желтов Ю.В., Кудинов В.И., Ма- лофеев Г.Е. Разработка сложнопостроенных ме- сторождений вязкой нефти в карбонатных коллекто- рах. М. Нефть и газ. 1997. Л.Х. 3. Ибрагимов, И.Т. Мищенко, Д.К. Челоянц. Интенсификация добычи нефти.- М.: Наука, 1999. 4. Сургучев М.Л. Вторичные и третичные методы неф- теотдачи пластов. – М.: Недра, 1985. -308 с.; 5. Методическое руководство по оценке технологической эффективности применения методов увеличения нефте- отдачи пластов РД 153- 39.1-004-96, М, 1993. 6. Ж. Бурже, П. Сурио, М. Ком- барну. Термические мето- ды повышения нефтеотда- чи пластов. - М.: "Недра", 1988. 7. Кудинов В.И. Со- вершенствование тепловых методов разработки место- рождений высоковязких нефтей. М.: нефть и газ, 1996.;
ПК-1, ПК-2	Разработка нефтегазовых объектов с применением многоствольных и гори- зонтальных скважин.	Изучение теоре- тического мате- риала	Без участия преподавателя	5	1. Абасов М.Т., Везиров Д.Ш., Стреков А.С. Осо- бенности разработки слои- сто-неоднородного пласта системой горизонтально- вертикальных скважин. // Нефтяное хоз-во. 2000. -№ 12. 2. Алиев З.С, Бондарен- ко В.В., Сомов Б.Е. Мето- ды определения произво- дительности горизонталь- ных нефтяных скважин и параметров вскрытых ими пластов. М.: ГУН Изда- тельство «Нефть и газ», 2001. - 169 с.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме зачета.

Оценка "зачтено" выставляется студенту, который: 1) глубоко, осмысленно усвоил программный материал в полном объеме, излагал его на занятиях и зачете на высоком научном уровне, изучил основную и дополнительную рекомендуемую литературу; 2) при ответе допускал отдельные неточности в освещении второстепенных вопросов, но легко устранял их после замечания преподавателя; 3) отчитался по всем изученным темам на семинарских занятиях; 4) подготовил реферат по одному из вопросов, изученных на лекциях и семинарских занятиях.

Оценка "не зачтено" выставляется студенту, который: 1) имеет существенные пробелы в знании учебного материала, не может раскрыть основных теоретических положений и понятий; 2) не отчитался по темам, рассмотренным на практических (семинарских) занятиях; 3) имел оценку "два" или "не аттестован" на межсессионном зачете; 4) не подготовил реферат по одному из вопросов, изученных на лекциях и семинарских занятиях.

Контрольные вопросы для зачета

1. Краткая история развития науки о разработке нефтяных месторождений как теоретической основы проектирования разработки залежей нефти.

2. Характеристика современного состояния нефтедобывающей промышленности России и за рубежом.

3. Параметры, характеризующие системы разработки: системы разработки без воздействия на пласты; системы разработки с воздействием на пласты; системы разработки с законтурным заводнением; системы с приконтурным воздействием; системы с внутриконтурным воздействием.

4. Разработка нефтяных месторождений с заводнением пластов. Системы заводнения, геологические условия их применения. Показатели разработки нефтяных месторождений с применением заводнения. Положительные и отрицательные стороны применения систем заводнения нефтяных пластов. Уравнение материального баланса.

5. Понятие о нестационарном (циклическом) заводнении с переменной направлением фильтрационных потоков жидкости в пласте.

6. Механизм вытеснения нефти водой в пористой среде.

7. Недостатки традиционного заводнения.

8. Основные принципы проектирования рациональной системы разработки нефтяных месторождений в России. Комплексный метод проектирования. Порядок проектирования. Многовариантность систем разработки. Выбор рационального варианта системы разработки.

9. Исходная геолого-физическая информация, необходимая для проектирования разработки нефтяного месторождения. Методы определения исходных параметров залежи для гидродинамических расчетов.

10. Неоднородность продуктивных пластов, методы ее изучения и количественной оценки, учет неоднородности при проектировании разработки месторождения.

11. Модели нефтяных пластов, методики их построения.

12. Построение модели однородного пласта.

13. Построение модели слоисто-неоднородного пласта.

14. Модель однородного пласта с модифицированными относительными проницаемостями.

15. Типизация трудноизвлекаемых нефтей. Типы трудноизвлекаемых нефтей (ТИН) и характеристика их информационного описания в БД по физико-химическим свойствам. Методические вопросы оценки качества.

16. Понятие о трудноизвлекаемых запасах нефти. Геологические, промысловые, технологические, экономические, экологические и прочие параметры.

17. Причины, обусловившие остаточные запасы в залежах. Предполагаемый объем остаточных ресурсов в месторождениях России и СНГ. Углеводороды в сложных коллекторах с низким коэффициентом извлечения, в том числе нефти и газ в доломитах, плотных песчаниках, глинистых сланцах, меловых породах, промежуточном комплексе отложений.

18. Состояние и перспективы разработки трудноизвлекаемых запасов нефти.

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

а) Список основной литературы

1. Желтов Ю. П. Разработка нефтяных месторождений: учебник для вузов обуч. по спец. "Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений" рек. МО РФ / Ю. П. Желтов. - М.: Недра, 1998. – 364 с.

2. Лысенко В.Д. Разработка нефтяных месторождений: Проектирование и анализ. - М. : Недра, 2003. – 638 с.

3. Ливинцев П. Н. Разработка нефтяных месторождений: учебное пособие (курс лекций). - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.

4. Желтов Ю. В., Кудинов В. И., Малофеев Г. Е. Разработка сложнопостроенных месторождений вязкой нефти в карбонатных коллекторах. - М.; Ижевск: Ин-т компьютер. исслед., 2011. - 327 с.
5. Научные основы разработки нефтяных месторождений / А.П. Крылов, М.М. Глоговский, М.Ф. Мирчинк [и др.]. - Репринт. - М.;Ижевск : Ин-т компьютер.исслед., 2004. - 416с.

б) дополнительная литература:

1. Борхович С. Ю., Полозов М. Б., Колесова С. Б. Разработка месторождений нефти и газа : учеб. пособие / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО "Удмуртский государственный университет", Ин-т нефти и газа им. М. С. Гущериева, Каф. разраб. и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений. - Ижевск : Удмуртский университет, 2018. - 114 с.
2. Мусин М. М., Липаев А. А., Хисамов Р. С. Разработка нефтяных месторождений: учеб. пособие / ГБОУ ВО "Альметьевский государственный нефтяной институт". - Москва; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2016. - 485 с.
3. Покрепин Б. В. Разработка нефтяных и газовых месторождений : учеб. пособие для студентов СПО спец. "Разработка нефтяных и газовых месторождений" - Ростов-на-Дону : Феникс, 2015. – 318 с.
4. Богомольный Е.И. Интенсификация добычи высоковязких парафинистых нефтей из карбонатных коллекторов месторождений Удмуртии. – М.: Ижевск, 2003.
5. Липаев А. А. Разработка месторождений тяжелых нефтей и природных битумов : [учеб. пособие для магистров вузов по направлению подготовки 131000 "Нефтегазовое дело"].- Москва ; Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2013. - 483 с.
6. Сучков Б. М. Горизонтальные скважины. - М. ; Ижевск : РХД, 2006. - 423 с.
7. Сучков Б. М. Добыча нефти из карбонатных коллекторов. - Москва; Ижевск: РХД, 2005. - 686 с.
8. Кудинов В. И., Савельев В. А., Богомольный Е. И. [и др.]. Строительство горизонтальных скважин. - М. : Нефт. хоз-во, 2007. – 683 с.

в) периодические издания:

1. Журнал "Нефтяное хозяйство".
2. Журнал "Нефтегазовое дело".
3. Журнал "Нефть. Газ. Новации".

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

- УдНОЭБ (Удмуртская научно-образовательная электронная библиотека). конференций, периодические и продолжающиеся издания УдГУ. Доступ к ЭБ предоставлен с сайта научной библиотеки УдГУ по адресу: <http://lib.udsu.ru/>, раздел УдНОЭБ, или по прямой ссылке <http://elibrary.udsu.ru/>
- ЭБС «ЮРАЙТ» Адрес для работы: <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Лань» Адрес для работы: <http://e.lanbook.com/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью методических рекомендаций является повышение эффективности теоретических занятий вследствие более четкой их организации преподавателем, создания установок по каждой теме, систематизации материала по курсу, взаимосвязи тем курса, полного материального и методического обеспечения образовательного процесса.

Лекции

Основными видами занятий по дисциплине «Теория разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений» являются лекции. В этом плане заслуживает внимания наряду с классической (традиционной) формой лекции и неклассические (нетрадиционные), которые позволяют существенно активизировать студенческую аудиторию, вызвать у неё повышенный интерес к изучаемым дисциплинам. В этом плане исключительно успешными оказались формы: лекция-визуализация и др.

В лекции-визуализации у преподавателя появляется возможность сопровождать вербальную информацию рисунками, структурно-логическими схемами, диаграммами, опорными конспектами и т.д. Такую лекцию отличает достаточно высокая дидактическая и визуальная эффективность.

Лекции являются одним из основных методов обучения по дисциплине, которые должны решать следующие задачи: изложить важнейший материал программы курса, освещающий основные моменты; развить у аспирантов потребность к самостоятельной работе над учебной и научной литературой.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений.

Рекомендуется на первой лекции довести до внимания аспирантов структуру курса и его разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Ознакомить аспирантов с перечнем основной и дополнительной литературы. Во вступительной части лекции необходимо обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине и раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала.

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Крайне желательно, чтобы каждая лекция охватывала и исчерпывала определенную тему курса и представляла собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.

Необходимо опираться на теоретический материал лекций и рекомендованной литературы. Активно пользоваться электронными обучающими ресурсами. Изучать научные статьи по темам курса, используя доступ университета к мировым статейным базам

Работа с рекомендованной литературой

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и

составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

11. Образовательные технологии

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лекционные занятия по дисциплине «Теория разработки нефтяных месторождений» направлены на то, чтобы сформировать у аспирантов комплексное представление о физике нефтяного пласта как современной прикладной науке, изучающей физические закономерности сложных природных систем, свойства пластовых флюидов, особенности молекулярного взаимодействия жидких и твердых фаз, основы нефтегазоотдачи пластов; формирование у учащихся научного мировоззрения по проблемам нефтегазового комплекса, выработке способности самостоятельного приобретения новых профессиональных знаний, используя современные образовательные и информационные технологии, умения использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; воспитание навыков экологической культуры при разработке газонефтяных залежей. Особенностью их проведения является использование активных методов в сочетании с внеаудиторной работой. Активное обсуждение изучаемого теоретического материала способствует активизации процессов его усвоения, стимулированию ассоциативного мышления и установлению связей с ранее освоенным материалом из смежных дисциплин. Проведение лабораторных занятий в специализированных аудиториях основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся в процессе выполнения заданий взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. В процессе выполнения реальных физических экспериментов на современном оборудовании отрабатываются навыки анализа и активации когнитивных функций учащихся. Роль преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности аспирантов на достижение поставленных задач.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Основное оборудование по дисциплине «Теория разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений»

Требования к аудиторному оборудованию: наличие демонстрационного стола, большой доски, экрана, компьютера, проектора; аудитории должны удовлетворять требованиям санитарно-гигиенической и противопожарной безопасности

Требования к компьютерному оборудованию и программному обеспечению общего пользования:

- RMS 2011.0.2 - интегрированная модульная система построения, анализа и сопровождения трёхмерных адресных постоянно действующих геолого-технологических моделей месторождений

- Tempest — интегрированный программный комплекс для создания и сопровождения трёхмерных постоянно действующих гидродинамических моделей месторождений
 - Комплекс компьютерных имитационных тренажеров "Физика пласта", "Механика грунтов", "Гидромеханика"
 - Комплект документации к тренажеру-имитатору освоения и эксплуатации скважин АМТ-601УК-ГС, АМТ- 601УК -ГС, АМТ- 601УК - ГС.
 - Комплект документации к тренажеру-имитатору освоения и эксплуатации скважин АМТ-601УК-ГС, АМТ- 601УК -ГС, АМТ- 601УК - ГС.
- Компьютерный тренажер "Распознавание и ликвидация газнефтепроявлений"

13. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Реализация дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для адаптации программы освоения дисциплины используются следующие методы:

- для лиц с нарушениями слуха используются методы визуализации информации (презентации, использование компьютера для передачи текстовой информации, интерактивная доска, участие сурдолога и др.)
- для лиц с нарушениями зрения используются такие методы, как увеличение текста и картинки (в программах Windows), программы-синтезаторы речи, в том числе в ЭБС, звукозаписывающие устройства (диктофоны), компьютеры с соответствующим программно-аппаратным обеспечением и портативные компьютеризированные устройства.

Для маломобильных групп населения имеется необходимое материально-техническое обеспечение (пандусы, оборудованные санитарные комнаты, кнопки вызова персонала, оборудованные аудитории для лекционных и практических занятий), возможно применение ассистивных технологий и средств.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), при необходимости выделяется дополнительное время на подготовку и предоставляются необходимые технические средства.