МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»

«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор АГНИ
_____ А.Ф. Иванов
«21» 06 2019г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.07
РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело
Направленность (профиль) программы: Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очная, очно-заочная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Л.И. Гарипова		03.06.19
Рецензент	Д.Р. Хаярова		03.06.19
Зав. выпускающей (обеспечивающей) кафедрой «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»	А.В. Насыбуллин		07.06.19

Альметьевск, 2019 г

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

   4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

   4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине

   6.1. Перечень оценочных средств

   6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

   6.3. Варианты оценочных средств

   6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины **«Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений»** разработана доцентом кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений Гариповой Л.И.

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

Компетенции обучающегося и индикаторы достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	**ОПК-6.1**. знает принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности **ОПК-6.2.** умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности **ОПК-6.3.** владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.	**Знать:** - принципы управления разработкой нефтяных месторождений; технологию разработки нефтяных месторождений. **Уметь:** - самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения, решать задачи, возникающие в ходе практической деятельности. **Владеть:** - методологией проектирования и эксплуатации разработки нефтяных месторождений с использованием современных информационных технологий.	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по темам 1-9 Практические задачи по темам 1-9 Лабораторные работы по темам 1,3,6,7 **Промежуточная аттестация:** Курсовая работа Экзамен

Профессио-нальный стандарт/ анализ зарубежного и/или отечественного опыта	Обобщенная трудовая функции с указанием уровня квалификации (Код, наименование ОТФ)	Трудовая функция (Код, наименование ТФ, уровень квалификации)	Профессиональная компетен-ция (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
Тип задач профессиональной деятельности: *технологический*						
19.007 Специалист по добыче нефти, газа и газового конденсата	**(6В)** Обеспечение добычи углеводородного сырья	**6В/01.6** Обеспечение технологичес-кого режима работы скважин	**ПК-4.** Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональ-ной деятельности	ПК-4.1. знать технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей ПК-4.2. уметь принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ ПК-4.3. владеть навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела	**Знать:** - процессы управления и эксплуатации нефтяных месторождений. **Уметь:** - анализировать фактические и прогнозные параметры системы пласт - скважина - погружное насосное оборудование - система сбора продукции. Оценивать риски и ограничения, определяющие работу системы	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по темам 1-9 Практические задачи по темам 1-9 Лабораторные работы по темам 1,3,6,7 **Промежуточная аттестация:** Курсовая работа Экзамен

					пласт – скважина. Принимать решения при выполнения работ. **Владеть:** навыками выполнения технологических операций по добыче углеводородного сырья в соответствии с действующей нормативно-технической документацией.	
19.007 Специалист по добыче нефти, газа и газового конденсата	**(6В)** Обеспечение добычи углеводородного сырья	**6В/01.6** Обеспечение технологичес-кого режима работы скважин	**ПК-5.** Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и	**ПК-5.1.** ставит и формулирует цели и задачи научных исследований и разработок, **ПК-5.2.** применяет методологию проведения различного типа исследований; **ПК-5.4.** осуществляет сбор,	**Знать:** - особенности задач и методов управления разработкой месторождений углеводородов в различных геолого-физических условиях. **Уметь:** - анализировать эффективность	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по темам 1-9 Практические задачи по темам 1-9 Лабораторные работы по темам 1,3,6,7

			делать выводы	обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи; планировать и проводить исследования технологических процессов при освоении месторождений	существующей системы разработки нефтяных месторождений и оценивать эффективность предлагаемых технологий управления - применять полученные знания для выработки положения по повышению эффективности нефтеизвлечения. **Владеть:** - методиками оценивания технологической эффективности принятой системы разработки месторождений углеводородов.	**Промежуточная аттестация:** Курсовая работа Экзамен

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело, Направленность (профиль) программы - Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре и на 3 курсе в 5 семестре[1]/на 3 курсе в 5 и 6 семестрах[2]/ на 2 курсе в 3 и 4 семестрах[3].

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Контактная работа - 100/68/80 часа, в том числе лекции – 48/32/32 часов, лабораторные работы – 18/10/16 часов, практические занятия – 34/26/32 часа.

Самостоятельная работа – 80/112/100 часов.

Контроль (экзамен) – 72/72/72 часа.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: экзамен в 4,5 семестрах, курсовая работа в 5 семестре/ экзамен в 5,6 семестрах, курсовая работа в 6 семестре/ экзамен в 3,4 семестрах, курсовая работа в 4 семестре.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	

[1] Очная форма обучения
[2] Очно-заочная форма обучения
[3] Очная форма обучения (СПО)

1.	Предмет разработки нефтяных месторождений. Основные показатели процесса разработки месторождений	4	4	6	-	2
2.	Моделирование пластовых процессов. Показатели степени извлечения нефти из пласта	4	4	4	-	1
3.	Разработка нефтяных месторождений на естественных режимах	4	6	6	-	1
Итого в 4 семестре			16	16	-	4
4.	Разработка нефтяных месторождений на естественных режимах	5	4	2	4	10
5.	Уравнение материального баланса	5	2	-	-	4
6.	Теоретические основы разработки нефтяных месторождений с применением заводнения	5	2	2	2	10
7.	Технологические процессы заводнения	5	2	-	4	10
8.	Терминология методов увеличения нефтеизвлечения и обработки призабойной зоны пласта	5	6	2	-	10
9.	Методы увеличения нефтеизвлечения	5	10	6	4	22
10.	Оценка технико-экономической эффективности методов увеличения нефтеизвлечения	5	6	6	4	10
Итого в 5 семестре			32	18	18	76
	Итого по дисциплине	**5**	**48**	**34**	**18**	**80**

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1.	Предмет разработки нефтяных месторождений. Основные показатели процесса разработки месторождений	4	4	1	2	4
2.	Моделирование пластовых процессов. Показатели степени извлечения нефти из пласта	4	2	2	-	4

3.	Разработка нефтяных месторождений на естественных режимах	4	2	2	4	4
4.	Уравнение материального баланса	4	2	1	-	4
5.	Теоретические основы разработки нефтяных месторождений с применением заводнения	4	2	1	2	6
6.	Технологические процессы заводнения	4	2	1	2	8
7.	Терминология методов увеличения нефтеизвлечения и обработки призабойной зоны пласта	4	2	2	-	6
Итого в 5 семестре			16	10	10	36
	Разработка нефтяных месторождений на естественных режимах	5	2	-	-	10
	Уравнение материального баланса	5	2	-	-	4
	Теоретические основы разработки нефтяных месторождений с применением заводнения	5	2	-	-	12
	Технологические процессы заводнения	5	2	-	-	12
	Терминология методов увеличения нефтеизвлечения и обработки призабойной зоны пласта	5	2	-	-	12
8.	Методы увеличения нефтеизвлечения	5	4	8	-	16
9.	Оценка технико-экономической эффективности методов увеличения нефтеизвлечения	5	2	8	-	10
Итого в 6 семестре			16	16		76
	Итого по дисциплине		**32**	**26**	**10**	**112**

Очная форма обучения (СПО)

№ п/п	**Тема дисциплины**	**семестр**	**Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)**			**Самостоятельная работа**
			лекции	**практические занятия**	**лабораторные работы**	

1.	Предмет разработки нефтяных месторождений. Основные показатели процесса разработки месторождений	4	8	8	8	10
2.	Разработка нефтяных месторождений на естественных режимах	4	8	8	8	14
Итого в 4 семестре		4	16	16	16	24
3.	Технологические процессы заводнения	5	8	8	-	30
4.	Терминология методов увеличения нефтеизвлечения и обработки призабойной зоны пласта	5	8	8	-	33
Итого в 5 семестре		5	16	16	-	37
Итого по дисциплине			32	32	16	**100**

4.2. Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Исполь-зуемый метод	Форми-руемые компетен ции
4 семестр			
Дисциплинарный модуль 4.1			
Тема 1. Предмет разработки нефтяных месторождений. Основные показатели процесса разработки месторождений (10ч.)			
Лекция 1. Основные цели и задачи курса РНМ. Основные понятия и определения. Классификация месторождений и запасов углеводородов. Разработка многопластового месторождения, выделение объектов разработки	1ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Лекция 2. Особенности геологического строения продуктивных пластов и влияние их на разработку нефтяных месторождений	1ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Лекция 3. Классификация систем разработки. Плотность сетки скважин	1ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Лекция 4. Стадии разработки нефтяного месторождения. Основные показатели ввода нефтяного месторождения в разработку. Основные технологические показатели разработки	1ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Практическое занятие 1. Определение технологических показателей разработки месторождения с использованием автоматизированных систем расчета	2ч.	*Метод кейсов*	ОПК-6 ПК-4 ПК-5

Практическое занятие 2. Определение дебита скважины для различных систем разработки (рядная, площадная)	2ч.	*Метод «мозгового штурма»*	ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Практическое занятие 3. Определение изменения дебита скважин в однородном и неоднородном пласте	2ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Тема 2. Моделирование пластовых процессов. Показатели степени извлечения нефти из пласта (8ч.)			
Лекция 5. Инжиниринг пласта. Моделирование основных процессов движения жидкостей в пласте. Основные типы и этапы моделирования	1ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Лекция 6. Коэффициент нефтеизвлечения (КИН). Формула академика Крылова. Факторы, влияющие на коэффициент вытеснения и коэффициент охвата. Плотность сетки скважин и ее влияние на величину коэффициента извлечения нефти	2ч.	*Лекция-беседа*	ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Лекция 7. Модификация систем разработки с применением горизонтальных скважин	1ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Практическое занятие 4. Определение начальных балансовых запасов нефти, текущего КИН, объема законтурной воды, поступившей в нефтяную залежь	2ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Практическое занятие 5. Определение дебита элементов однорядной, пяти, семи, девяти точечной систем расположения скважине	2ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Дисциплинарный модуль 4.2			
Тема 3 Разработка нефтяных месторождений на естественных режимах (12ч.)			
Лекция 8. Виды пластовой энергии. Режимы работы нефтяных месторождений. Упругий режим. Его проявления и области применения. Дифференциальное уравнение фильтрации упругой жидкости в упругой пористой среде	6ч.	*Групповое обсуждение*	ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Практическое занятие 6. Построение графиков зависимостей относительных фазовых проницаемостей от водонасыщенности с использованием автоматизированных систем расчета	2ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Практическое занятие 7. Расчет технологических показателей разработки месторождения по методике ТатНИПИнефть	2ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Практическое занятие 8. Определение изменения в процессе разработки давления в пределах нефтяной залежи	2ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
5 семестр			
Дисциплинарный модуль 5.1			
Тема 3. Разработка нефтяных месторождений на естественных режимах (10ч.)			
Лекция 1. Замкнутый упругий режим. Жестководонапорный режим. Основная формула упругого режима. Принцип суперпозиции при упругом режиме. Упруговодонапорный режим. Задача Ван Эвердингена	2ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5

Херста и ее решение. Интеграл Дюамеля. Решение Ю.П. Желтова для случая переменного дебита. Характерная динамика основных технологических показателей при всех видах упругого режима.			
Лекция 2. Режим растворенного газа. Процессы, происходящие в пласте, при реализации режима растворенного газа. Методика расчета технологических показателей при режиме растворенного газа. Квазистационарный режим изменения газового фактора и нефтенасыщенности на контуре питания при ступенчатом снижении давления	2ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Практическое занятие 1. Определение предельных дебитов скважин при разработке нефтегазовых залежей	2ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Лабораторная работа 1. Последовательность проектирования разработки нефтяного месторождения	2ч		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Лабораторная работа 2. Общая характеристика проектных документов	2ч		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Тема 4. Уравнение материального баланса (2ч.)			
Лекция 3. Уравнение материального баланса и его основные элементы. Приложение метода материального баланса к оценке параметров разработки пластов.	2ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Тема 5. Теоретические основы разработки нефтяных месторождений с применением заводнения (6ч.)			
Лекция 4. Закон Дарси. Совместное течение нефти и воды в пористых средах. Поверхностное натяжение. Смачиваемость горных пород. Распределение флюидов в поровом пространстве. Капиллярное давление	1ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Лекция 5. Относительные фазовые проницаемости. Насыщенность связанной водой. Поршневое и непоршневое вытеснение нефти водой	1ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Практическое занятие 2. Фильтрация водных растворов активных примесей в пласте	2ч.		ОПК-6 ПК-4
Лабораторная работа 3. Опытно-промышленная эксплуатация нефтяных месторождений	2ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Тема 6. Технологические процессы заводнения (6ч.)			
Лекция 6. Виды заводнения и области их применения. Особенности разработки водонефтяных зон. Оптимизация давления нагнетания при заводнении.	2ч.	*Групповое обсуждение*	ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Лабораторная работа 4. Проект пробной эксплуатации	2 ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5

Лабораторная работа 5. Технологическая схема разработки нефтяного месторождения	2 ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Тема 7. Терминология методов увеличения нефтеизвлечения и обработки призабойной зоны пласта (8ч.)			
Лекция 7. Терминология в определениях метода увеличения нефтеизвлечения, обработки призабойных зон пласта. Классификация МУН. Преимущества и недостатки современных МУН. Критерии применимости МУН и этапы принятия решения об их применении. Выбор МУН и объектов для их применения	2ч.	*Групповое обсуждение*	ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Лекция 8. Кислотное воздействие. Гидроразрыв пласта, многоступенчатый гидроразрыв пласта. Волновые методы	2ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Лекция 9. Инженерные методы расчета технологических показателей разработки нефтяных месторождений	2ч.	*Работа в малых группах*	ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Практическое занятие 3. Расчет процесса извлечения нефти при физико-химическом воздействии на пласт	2ч.	*Работа в малых группах*	ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Тема 8. Методы увеличения нефтеизвлечения (20ч.)			
Лекция 10. Физико-химические методы увеличения нефтеизвлечения	2ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Лекция 11. Газовые методы увеличения нефтеизвлечения	2ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Лекция 12. Микробилогические процессы в нефтяной промышленности	2ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Лекция 13. Термические методы увеличения нефтеизвлечения из пластов	2ч.	*Групповое обсуждение*	ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Лекция 14. Методы извлечения тяжелых нефтей и битумов	2ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Практическое занятие 4. Определение температуры на забое нагнетательной скважины через 2 года после начала нагнетатания горячей воды	2ч.	*Работа в малых группах*	ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Практическое занятие 5. Рассчитать расход полимера, объем закачиваемого водного раствора полимера, доп.добычу по годам по участкам нагнетательных скважин	2ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Практическое занятие 6. Расчет процесса извлечения нефти при химическом воздействии на пласт	2ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Лабораторная работа 6. Основное содержание проекта разработки нефтяного месторождения	2 ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Лабораторная работа 7. Уточненные проекты разработки	2 ч.		ОПК-6

нефтяного месторождения			ПК-4 ПК-5
Дисциплинарный модуль 5.2			
Тема 9. Оценка технико-экономической эффективности методов увеличения нефтеизвлечения (16ч.)			
Лекция 15 Оценка технологической эффективности геолого-технических мероприятий методом прямого счета	4ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Лекция 16. Оценка технологической эффективности геолого-технических мероприятий с применением характеристик вытеснения	2ч.	*Групповое обсуждение*	ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Практическое занятие 7. Прогнозирование технологической эффективности МУН с использованием автоматизированных систем расчета	2ч.	*Работа в малых группах*	ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Практическое занятие 8. Расчет экономических показателей разработки при заводнении нефтяных месторождений с использованием автоматизированных систем расчета	2ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Практическое занятие 9 Экономические показатели разработки нефтяных месторождений с применением методов увеличения нефтеотдачи пластов	2ч.	*Работа в малых группах*	ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Лабораторная работа 8. Основные задачи и содержание авторского надзора за разработкой нефтяных месторождений	2 ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5
Лабораторная работа 9. Охрана недр при разработке нефтяных и газовых месторождений	2 ч.		ОПК-6 ПК-4 ПК-5

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактным занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;

- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений» приведены в методических указаниях:

Гарипова Л.И., Мусин М.М., Мусин К.М. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений: методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений» для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» Направленность (профиль) программы: «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений» создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Лабораторная работа	Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы. Позволяет	Темы, задания для выполнения лабораторных работ, вопросы к

		оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям	их защите
2	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Фонд тестовых заданий, вопросы для подготовки к тестированию
3	Практическая задача	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач
Промежуточная аттестация			
4	Курсовая работа	Авторская научно-исследовательская работа студента, направленная на выработку исследовательских навыков, опыта работы с научными источниками и создание законченного самостоятельного исследования	Задания на курсовую работу, вопросы к защите курсовой работы
5	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в устной форме по всем темам дисциплины.	Перечень вопросов и задач к экзамену

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)		Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
				Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
				Критерии оценивания результатов обучения			
				«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовлетв.» (менее 55 баллов)
				Зачтено (от 35 до 60 баллов)			Не зачтено (менее 35 баллов)
1	**ОПК-6** Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	**ОПК-6.1**. знает принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности **ОПК-6.2.** умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности **ОПК-6.3.**	**знать:** - принципы управления разработкой нефтяных месторождений; технологию разработки нефтяных месторождений.	Сформированные систематические представления об основных принципах управления разработкой нефтяных месторождений; технологиях разработки нефтяных месторождений.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о принципах управления разработкой нефтяных месторождений; технологиях разработки нефтяных месторождений. .	Неполные представления об основных принципах управления разработкой нефтяных месторождений; технологиях разработки нефтяных месторождений. .	Фрагментарные представления об основных принципах управления разработкой нефтяных месторождений; технологиях разработки нефтяных месторождений.
			уметь: - самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения, решать задачи, возникающие в ходе практической деятельности.	Сформированное умение самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения, решать задачи, возникающие в ходе практической деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения, решать задачи, возникающие в ходе практической деятельности.	В целом успешное, но не систематическое умение самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения, решать задачи, возникающие в ходе практической деятельности.	Фрагментарное умение самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения, решать задачи, возникающие в ходе практической деятельности.
			владеть: - методологией	Успешное и систематическое	В целом успешное, но содержащее отдельные	В целом успешное, но не систематическое	Фрагментарное владение

		владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.	проектирования и эксплуатации разработки нефтяных месторождений с использованием современных информационных технологий.	владение методологией проектирования и эксплуатации разработки нефтяных месторождений с использованием современных информационных технологий.	пробелы владение методологией проектирования и эксплуатации разработки нефтяных месторождений с использованием современных информационных технологий.	владение методологией проектирования и эксплуатации разработки нефтяных месторождений с использованием современных информационных технологий.	методологией проектирования и эксплуатации разработки нефтяных месторождений с использованием современных информационных технологий.
2	**ПК-4.** Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	**ПК-4.1.** знать технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей **ПК-4.2.** уметь принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ **ПК-4.3**. владеть навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела	**Знать:** - процессы управления и эксплуатации нефтяных месторождений.	Сформированные систематические представления о процессах управления и эксплуатации нефтяных месторождений	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о процессах управления и эксплуатации нефтяных месторождений	Неполные представления о процессах управления и эксплуатации нефтяных месторождений	Фрагментарные представления о процессах управления и эксплуатации нефтяных месторождений
			Уметь: - анализировать фактические и прогнозные параметры системы пласт - скважина - погружное насосное оборудование - система сбора продукции. Оценивать риски и ограничения, определяющие работу системы пласт – скважина. Принимать решения при выполнения работ.	Сформированные умения анализировать фактические и прогнозные параметры системы пласт - скважина - погружное насосное оборудование - система сбора продукции. Оценивать риски и ограничения, определяющие работу системы пласт – скважина. Принимать решения при выполнения работ.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в умении анализировать фактические и прогнозные параметры системы пласт - скважина - погружное насосное оборудование - система сбора продукции. Оценивать риски и ограничения, определяющие работу системы пласт – скважина. Принимать решения при выполнения работ.	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать фактические и прогнозные параметры системы пласт - скважина - погружное насосное оборудование - система сбора продукции. Оценивать риски и ограничения, определяющие работу системы пласт – скважина. Принимать решения при выполнения работ.	Фрагментарное умение анализировать фактические и прогнозные параметры системы пласт - скважина - погружное насосное оборудование - система сбора продукции. Оценивать риски и ограничения, определяющие работу системы пласт – скважина. Принимать решения при выполнения работ.

			Владеть: навыками выполнения технологических операций по добыче углеводородного сырья в соответствии с действующей нормативно-технической документацией.	Сформированные систематические владение навыками выполнения технологических операций по добыче углеводородного сырья в соответствии с действующей нормативно-технической документацией	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы владение навыками выполнения технологических операций по добыче углеводородного сырья в соответствии с действующей нормативно-технической документацией	В целом успешное, но не систематическое владение навыками выполнения технологических операций по добыче углеводородного сырья в соответствии с действующей нормативно-технической документацией	Фрагментарное владение навыками выполнения технологических операций по добыче углеводородного сырья в соответствии с действующей нормативно-технической документацией
3	**ПК-5.** Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	**ПК-5.1.** ставит и формулирует цели и задачи научных исследований и разработок, **ПК-5.2.** применяет методологию проведения различного типа	**Знать:** - особенности задач и методов управления разработкой месторождений углеводородов в различных геолого-физических условиях.	Сформированные систематические представления об особенностях задач и методов управления разработкой месторождений углеводородов в различных геолого-физических условиях.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об особенностях задач и методов управления разработкой месторождений углеводородов в различных геолого-физических условиях.	Неполные представления об особенностях задач и методов управления разработкой месторождений углеводородов в различных геолого-физических условиях.	Фрагментарные представления об об особенностях задач и методов управления разработкой месторождений углеводородов в различных геолого-физических условиях.

		исследований; **ПК-5.4.** осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи; планировать и проводить исследования технологических процессов при освоении месторождений	**Уметь:** - анализировать эффективность существующей системы разработки нефтяных месторождений и оценивать эффективность предлагаемых технологий управления - применять полученные знания для выработки положения по повышению эффективности нефтеизвлечения.	Сформированные систематические умение анализировать эффективность существующей системы разработки нефтяных месторождений и оценивать эффективность предлагаемых технологий управления - применять полученные знания для выработки положения по повышению эффективности нефтеизвлечения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в умение анализировать эффективность существующей системы разработки нефтяных месторождений и оценивать эффективность предлагаемых технологий управления - применять полученные знания для выработки положения по повышению эффективности нефтеизвлечения	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать эффективность существующей системы разработки нефтяных месторождений и оценивать эффективность предлагаемых технологий управления - применять полученные знания для выработки положения по повышению эффективности нефтеизвлечения	Фрагментарное умение анализировать эффективность существующей системы разработки нефтяных месторождений и оценивать эффективность предлагаемых технологий управления - применять полученные знания для выработки положения по повышению эффективности нефтеизвлечения
			Владеть: - методиками оценивания технологической эффективности принятой системы разработки месторождений углеводородов.	Сформированные систематические владения методиками оценивания технологической эффективности принятой системы разработки месторождений углеводородов.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы во владении методиками оценивания технологической эффективности принятой системы разработки месторождений углеводородов.	В целом успешное, но не систематическое владение методиками оценивания технологической эффективности принятой системы разработки месторождений углеводородов.	Фрагментарное владение методиками оценивания технологической эффективности принятой системы разработки месторождений углеводородов.

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1.Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций (ОПК-6, ПК-4, ПК-5):

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
Дисциплинарный модуль 4.1.						
ОПК-6	1.Автор первого учебника по РНМ	Шелкачев В.Н.	Тронов В.П.	Крылов А.П.	Губкин. М.М.	Чарный И.А.
	2.Коэффициент пористости	объем пор	отношение объема пласта к объему пор	доля объема пор, занятого нефтью	наличие пустот в объеме пласта	нет верного ответа
	3.Как называется доля объема пор в общем объеме пласта.	коэффициент пористости	коэффициент проницаемости	коэффициент нефтенасыщенности	коэффициент песчанистости	коэффициент усадки
ПК-4	1.При пластовом давлении выше давления насыщения газом нефтенасыщенность равна 0,65. Чему равна водонасыщенность	0,2	0,15	0,25	0,35	1
	2.Чему равна $S_н + S_в$	0	0,3	0,5	0,7	1
	3.Единица измерения коэффициента проницаемости породы	**%**	безразмерная величина	$мПа \cdot с$	$м^2$	м
Дисциплинарный модуль 4.2.						
ОПК-6	1.Идентичны ли понятия «глина» и «глинистые частицы»	идентичны	глина – имеет коричневый цвет, а глинистые частицы – разноцветные	глина состоит из одинаковых частиц, а глинистые частицы – имеют различные размеры	«глина» - это название минерала, а «глинистые частицы» - состоят из мелких частиц глин и мелкодисперсных частиц	«глина» - в воде набухает, а «глинистые частицы» - нет

					других минералов	
	2.Удельная поверхность пористой среды (УППС)	УППС – это отношение площади поверхности пор к объему пласта	УППС – это отношение диаметра пор к объему пор	УППС – отношение объема пласта к площади поверхности пор	УППС – это отношение объема пор к объему пласта	УППС – это отношение объема пор к объему частиц твердого скелета пласта
	3.Давление насыщения нефти газом	значение $P_{пл}$, при котором растворен-ный газ начинает выделяться из нефти	значение $P_{пл}$, ниже которого в нефти нет растворенного газа	значение $P_{пл}$, выше которого в нефти нет растворенного газа	значение $P_{пл}$, при котором растворенный газ полностью выделяется газ нефти	все ответы верны
ПК-5	1.Коэффициент пьезопроводности	$\chi = (\beta_ж + m * \beta_{породы}) \mu_ж$	$\chi = \frac{k \cdot \mu}{\beta_ж}$	$\chi = \frac{k}{\mu_{ж} \cdot \beta *}$	$\chi = \frac{\beta_ж}{k \cdot \mu}$	$\chi = \frac{\beta_{породы} + m \cdot \beta_ж}{\mu_ж}$
	2.Как приближенно определить величину вертикального горного давления	$P_г = 0{,}1 \cdot H, МПа$	$P_г = 0{,}01 \cdot H, МПа$	$P_г = 0{,}01 \cdot H, атм$	$P_г = \gamma \cdot H, атм$	$P_г = \gamma_{ср} \cdot H, МПа$
	3.Единицы измерения пластового давления	атмосфера	МПа	Па	$мПа \cdot с$	$\frac{кг}{см^3}$
Дисциплинарный модуль 5.1.						
ОПК-6	1.Физическая сущность параметра «динамическая вязкость жидкости»	Сопротивляемость жидкости к сжатию	Сила трения между слоями жидкости при движении	Густота жидкости	Сила, требуемая чтобы жидкость начала двигаться;	Масса жидкости в единице объема
	2.Объемный коэффициент нефти	отношение объема нефти в пластовых условиях к объему дегазированной нефти в стандартных условиях	отношение объема дегазированной нефти в стандартных условиях к объему нефти в пластовых условиях	отношение объема нефти в пластовых условиях к объему нефти при давлении насыщения	отношение объема нефти на устье скважин к объему нефти в пластовых условиях	отношение объема нефти в пластовых условиях к объему нефти на устье скважин
	3.Что понимают под геологической моделью пласта	совокупность фильтрационно-ёмкостных параметров	схема, отображающая или воспроизводящая строение	степень расчленённости пласта	схема, отображающая наличие непродуктивных	изменчивость проницаемость пласта по площади

		пласта	пласта		прослоев в разрезе	
ПК-4	1.В элементе 3-х рядной системы чему равно соотношение числа добывающих скважин к нагнетательных	1:1	2:1	3:1	4:1	5:1
	2.Плотность сетки скважин в однорядной системе равна 20 га. Расстояние между рядами 500м. Найти площади элемента и расстояние между скважинами в ряду	S=20 га; а=250м	S=30 га; а=300м	S=40 га; а=400м	S=50 га; а=500м	S=60 га; а=600м
	3.Среднегодовая обводненность добываемой продукции равна	$\frac{Q_в^г}{Q_н^г}$	$\frac{Q_н^г}{Q_ж^г}$	$\frac{Q_в^{нак}}{Q_ж^{нак}}$	$\frac{Q_в^г}{Q_ж^г}$	$\frac{Q_в^г}{Q_ж^{нак}}$
Дисциплинарный модуль 5.2.						
ОПК-6	1.Какие из перечисленных вариантов верны	Коэффициент использования запасов во времени постоянно растет	Коэффициент использования запасов во времени сначала растет, затем снижается	Коэффициент использования запасов во времени постоянно уменьшается	Коэффициент использования запасов во времени не меняется	Изменяется без определенной закономерности
	2.Годовая добыча нефти из месторождения	Во времени постоянно растет	Во времени постоянно снижается	Во времени остается постоянной	Во времени сначала растет, затем снижается	Нет правильного ответа
	3.Залежь нефти работает в режиме растворенного газа. Чем насыщен поровый объем пласта?	нефтью	Нефтью и водой	Нефтью, водой, неподвижным газом	Нефтью, водой и движущимися пузырьками газа	Нефтью, водой, и движущимися газом по отдельным поровым каналам
ПК-5	1.В элементе 9 точечной системы чему равно соотношение добывающих скважин к нагнетательнымнн	1:1	2:1	3:1	4:1	5:1
	2.Назовите характерные значения коэффициента пористости для карбонатных пластов	(5-10)%	(10-18)%	(20-25)%	(30-35)%	(35-40)%
	3. Какие виды энергии относятся к естественным	напор подошвенных и краевых вод	энергия сжатых газов газовой шапки	упругая энергия пластовой системы	капилляр ные силы	ППД

6.3.2. Лабораторные работы (ОПК-6)

6.3.2.1.Порядок проведения

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий, в учебной аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием. Обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. По завершению лабораторных исследований проводится защита лабораторных работ. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по каждой лабораторной работе приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- оборудование и методы использованы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы в основном правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения в основном освоены, результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- оборудование и методы частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения не освоены, результат лабораторной работы не соответствует её целям.

6.3.2.3.Содержание оценочного средства

Задания и вопросы к защите лабораторных работ:

Лабораторная работа №1. Последовательность проектирования разработки нефтяного месторождения.

Задание. Ознакомиться с последовательностью проектирования разработки нефтяного месторождения.

Вопросы к защите.

1. Каким образом получают сведения о месторождении на начальном этапе разработки?
2. Что относится к технологическим проектным документам?
3. Что происходит при получении новых геологических данных о месторождении?

4. Какова последовательность проектирования разработки месторождения?

Лабораторная работа №2 Общая характеристика проектных документов.

Задание. Ознакомиться с общей характеристикой проектных документов.

Вопросы к защите.

1. Кто является инициатором проектно-технологической документации?
2. Для чего необходимо техническое задание на выполнение работ?
3. Как происходит приемка выполненных работ у заказчика?
4. Для чего нужны проекты пробной эксплуатации разведочных скважин и проекты пробной эксплуатации залежей?
5. Что такое технологическая схема опытно-промышленной разработки и где она применяется?

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным работам описаны в лабораторном практикуме:

Гарипова Л.И. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений: лабораторный практикум по дисциплине «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений» для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» Направленность (профиль) программы: «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.

6.3.3. Практические задачи (ПК-4)

6.3.3.1. Порядок проведения

Выполнение практических задач осуществляется студентами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил некритичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Примерные варианты практических задач (4 семестр):

Пример задачи:

Определение технологических показателей разработки месторождения с использованием автоматизированных систем расчета

1. Месторождение разбурено равномерной сеткой скважин. Плотность сетки скважин S = 25 га/скв; нефтенасыщенная толщина h = (3+0,25*N) м; пористость m = 0,2; начальная нефтенасыщенность $S_н$ = 0,7; плотность нефти в пересчете на поверхностные условия ρ = 0,88 г/см^3.

Месторождение разбуривается и вводится в разработку в течение 7 лет по 20 скважин в год. Темп отбора от НИЗ элемента в течение первых трех лет составляет 5 %, затем происходит падение добычи нефти в среднем на 4 % ежегодно. При отборе всех введенных запасов конечный коэффициент нефтеизвлечения составит 0,48. При расчете отбора жидкости принять, что среднегодовая обводненность добываемой продукции численно равна накопленному отбору нефти с начала разработки, выраженному в процентах от НИЗ месторождения.

Необходимо рассчитать динамику технологических показателей разработки по годам на 15 лет: годовую добычу нефти; темп отбора в % от НИЗ; темп отбора в % от ТИЗ; накопленную добычу нефти с начала разработки; накопленую добычу нефти с начала процесса разработки в % от НИЗ; текущий КИН; обводненность добываемой продукции в %; годовую добычу воды; средний дебит одной скважины по нефти; средний дебит одной скважины по воде; построить график изменения годовой добычи нефти и среднегодовой обводненности продукции по годам на 15 лет.

Практическое занятие № 2. Определение дебита скважины для различных систем разработки (рядная, площадная)

1.Определить дебит скважины для однорядной системы на прямоугольной сетке при шахматном расположении скважин. Расстояние ряда от контура питания L = 1000 ; расстояние между скважинами 2a = 200+25N м; толщина пласта h = 10 м; проницаемость пласта к = 0,3 мкм^2; радиус скважины $r_с$ = 0,1 м; вязкость жидкости μ = 5 мПа*с; давление на контуре $p_к$ = 12 МПа; на забое скважины $p_з$ = 8 МПа.

2. Определить дебиты скважины для девятиточечного элемента площадной системы расположения скважин (Исходные данные и задачи 1.).

Примерные варианты практических задач (5 семестр):

Практическое занятие №1. Расчет процесса извлечения нефти при физико-химическом воздействии на пласт

1. Из прямолинейного элемента пласта длиной *I* = 400 м, шириной *b* = 200 м и толщиной *h* = 12,5 м, вначале заполненного нефтью и связанной водой, осуществляется добыча нефти с помощью закачки водного раствора поверхностно-активного вещества (ПАВ) интенсивностью *q* = 200 м3/сут и концентрацией ПАВ c0 = 0,005. Пористость пласта *m* — 0,2. ПАВ не растворяется в нефти и не изменяет вязкости водного раствора с изменением концентрации *c.* Начальная водонасыщенность пласта *s0 ~ SCB* ~ 0,2; вязкости пластовой нефти и закачиваемого водного раствора ПАВ равны, соответственно, μ,, = 5мПа-с, μВ — 1 мПа-с.

Определить технологические показатели процесса вытеснения нефти ПАВ: текущую и конечную нефтеотдачу в зависимости *от* прокачанных поровых объемов и общее количество добытой нефти, а также время разработки залежи. Процесс считать законченным в момент подхода фронта концентрации ПАВ к линии отбора *(x — I).* Влиянием капиллярного давления пренебрегаем. Коэффициент охвата пласта по толщине воздействием η2 Т принимаем равным 0,8.

Практическое занятие №2. Определение предельных дебитов скважин при разработке нефтегазовых залежей

1.Скважина, эксплуатирующая нефтяную оторочку нефтегазовой залежи, вскрывает пласт таким образом, что верхние перфорационные отверстия находятся по вертикали на расстоянии h_0 = 5 м от газонефтяного контакта, а вся вскрытая скважиной толщина пласта составляет h_1 = 10 м. Проницаемость пласта к = $0{,}5*10^{-12}$ $м^2$, вязкость нефти $\mu_н$ = N мПа*с, удельный вес нефти $\nu_н = 8*10^3$ $Н/м^3$, плотность газа в пластовых условиях $\rho_г = 0{,}8*10^3$ $т/м^3$. Месторождение разрабатывается с использованием семиточечной схемы расположения скважин при расстояниях между ними $2\sigma_c$ = 500 м. Радиус скважины r_c = 0,1 м.

Требуется определить условный предельный безгазовый дебит скважины.

Полный комплект практических задач по темам дисциплины представлен в ФОС и в практикуме:

Гарипова Л.И. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений: практикум по дисциплине «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений» для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» Направленность (профиль) программы: «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.

6.3.4. Курсовая работа

6.3.4.1. Порядок проведения

Выполнение курсовой работы осуществляется обучающимися самостоятельно в течение семестра, включает в себя графическую часть и

расчетно-пояснительную записку. Направлен на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. По завершению курсовой работы проводится ее защита. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.4.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100 ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг нетиповых задач дисциплины;

- дал четкие, обоснованные и полные ответы на вопросы при защите курсовой работы, проявил готовность к дискуссии, высокий уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками, полностью и доходчиво изложил этапы решения задач, четко сформулировал результаты и доказал их высокую значимость, проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом курсовой работы.

Баллы в интервале 71-85 ставятся, если обучающийся:

- ответил на вопросы преимущественно правильно, но недостаточно четко, уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками средний, сформулированные задачи изложены с некоторыми погрешностями, владение материалом курсовой работы достаточно свободное.

Баллы в интервале 55-70 ставятся, если обучающийся:

- ответил на вопросы не в полном объеме, на некоторые вопросы ответ не дал, продемонстрировал уровень владения знаниями, умениями и навыками базовый, имеются заметные погрешности в структуре курсовой работы, владение материалом курсовой работы не вполне свободное, но достаточное.

Баллы в интервале 0-54 ставятся:

- в случае, если на большую часть вопросов и замечаний ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность обучающегося по теме курсовой работы, вызывающие сомнение в самостоятельном выполнении курсовой работы, неудовлетворительное владение полученными знаниями, умениями и навыками (компетенции не освоены).

6.3.4.3. Содержание оценочного средства

Темы курсовой работы посвящены анализу результатов, полученных после применения различных способов для повышения эффективности разработки месторождений:

1. «Применение боковых горизонтальных стволов для повышения эффективности разработки на примере_____площади_____ месторождения НГДУ_____»
2. «Применение форсированного отбора жидкости для повышения эффективности разработки на примере_____площади__ _____ месторождения НГДУ_____»
3. «Применение технологии с использованием ГЭС-М для повышения эффективности разработки на

примере_____площади_____
_месторождения НГДУ_____»

4. «Применение ГРП для повышения эффективности разработки на примере_____площади_____месторождения НГДУ_____»

5. «Применение горизонтальных скважин для повышения эффективности разработки на примере _____площади_____ месторождения НГДУ_____»

6. «Применение ГУАР для повышения эффективности разработки на примере_____площади _____месторождения НГДУ_____»

7. «Применение коллоидно - дисперсных систем (КДС) для повышения эффективности разработки на примере_____площади_____
_месторождения НГДУ_____»

8. «Применение КФС для повышения эффективности разработки на примере_____площади _____месторождения НГДУ_____»

9. «Применение микробиологического воздействия для повышения эффективности разработки на примере_____площади_____
_месторождения НГДУ_____»

10. «Применение МГС-КПС для повышения эффективности разработки на примере_____площади _____месторождения НГДУ_____»

11. «Применение многозабойных скважин для повышения эффективности разработки на примере _____площади _____месторождения НГДУ_____»

Примерные вопросы к защите курсовой работы:

1. Геолого-физические характеристики объекта разработки.
2. Физико-химические свойства пластовых флюидов.
3. В чем заключается суть анализируемой технологии.
4. В результате расчетов какие технологические показатели разработки изменились? Поясните.
5. Как рассчитывали технологическую эффективность анализируемой технологии?
6. Какие методы «характеристики вытеснения» выбрали?
7. По каким критериям осуществляли выбор характеристик вытеснения?

Требования к оформлению и выполнению расчетно-пояснительной записки, чертежей, а также варианты заданий на курсовую работу

приведены в методических указаниях:

Гарипова Л.И. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений: методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений» для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» Направленность (профиль) программы: «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.

6.3.5. Экзамен

6.3.5.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы к экзамену, задачи. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее. Типовые задачи прорешиваются на практических занятиях. Студент должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме, решить задачу. Билет на экзамен включает два теоретических вопроса и одно практическое задание (задачу). Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.5.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;
- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;
- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;
- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;
- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;
- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;
- дал ответы на вопросы не полные.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;

- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способность самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки

.

6.3.5.3. Содержание оценочного средства

Примерные вопросы к экзамену:

4 семестр

Экзаменационный билет № 1

1.Цели и задачи разработки нефтяных месторождений.

2.Виды заводнения и области их применения.

3.С начала разработки в 2000 г. из месторождения отобрано 500 тыс. т. нефти, что соответствует 15 % от НИЗ. Текущий КИН 0,05. Что можно определить по этим данным? Вычислить их.

Экзаменационный билет № 2

1.Классификация нефтяных месторождений.

2.Модели пластов и их типы.

3.За год отобрано 50 тыс.т. нефти, что соответствует 4,5% от НИЗ. Обводненность составила 75 %. Конечный КИН 45 %. Какие показатели можно определить по этим данным? Вычислить их.

Экзаменационный билет № 3

1.Основные свойства горных пород

2.Интеграл Дюамеля.

3.Определить коэффициент вытеснения если известны следующие параметры: начальная водонасыщенность равна 0,18; максимальная водонасыщенность равна 0,82.

5 семестр

Экзаменационный билет № 1

1.Технологические показатели разработки.

2.Классификация МУН.

3.Дать определение и определить текущую обводненность, если известна добыча нефти 20тыс.т., добыча воды 50тыс.т.

Экзаменационный билет № 2

1.Дифференциальное уравнение фильтрации упругой жидкости в упругой пористой среде.

2.Классификация, корректный выбор и оценка эффективности ГТМ с использованием характеристик вытеснения

3.Определить темп отбора от начальных и от текущих извлекаемых запасов нефти, если годовая добыча нефти равна 40 тыс.т, начальные извлекаемые запасы 900 тыс.т, накопленная добыча нефти 400 тыс.т.

Экзаменационный билет № 3

1.Интегральная формула для определения объемов добычи из нефтяного месторождения.

2.Методы увеличения нефтеизвлечения пластов и обработки призабойной зоны. Терминология. Определения.

3.Определить коэффициент нефтеизвлечения если известны следующие параметры: коэффициент вытеснения равен 0,8; коэффициент сетки равен 0,9; коэффициент заводнения равен 0,9

Примерные типовые задачи к экзамену:

1. Определить коэффициент нефтеизвлечения если известны следующие параметры: коэффициент вытеснения равен 0,8; объём пласта, вовлеченного в процесс разработки равен 2500м^2; площадь нефтеносности равна 300м, толщина пласта равна 10м.

2. Определить коэффициент вытеснения если известны следующие параметры: начальная водонасыщенность равна 0,18; максимальная водонасыщенность равна 0,82.
3. Определить дебит скважины по формуле Дюпюи. Радиус контура питания = 300м, радиус скважины =0.1м, пластовое давление p_i=12 МПа, на забое скважины p_2=8 МПа, толщина пласта=10м, вязкость=3мПа*с, проницаемостью, 1мкм^2.
4. За год отобрано 70 тыс.т. нефти, что соответствует 6,5% от НИЗ. Обводненность составила 85 %. Конечный КИН 48 %. Какие показатели можно определить по этим данным? Вычислить их.

Дать определение и определить текущую обводненность, если известна добыча нефти 20тыс.т., добыча воды 50тыс.т

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.
- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».
- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.
- Защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.
- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.

6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.

7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений» предусмотрено два дисциплинарных модуля.

Дисциплинарный модуль	ДМ 4.1	ДМ 4.2	ДМ 5.1	ДМ 5.2
Текущий контроль (лабораторные работы и практические занятия)	12-20	13-20	12-20	13-20
Текущий контроль (тестирование)	5-10	5-10	5-10	5-10
Общее количество баллов	17-30	18-30	17-30	18-30
Итоговый балл:	35-60		35-60	

Дисциплинарный модуль 4.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.З.-1. Определение технологических показателей разработки месторождения с использованием автоматизированных систем расчета	6
2	П.З.-2. Определение дебита скважины для различных систем разработки (рядная, площадная)	4
3	П.З.-3. Определение изменения дебита скважин в однородном и неоднородном пласте	4
4	П.З.-4. Определение начальных балансовых запасов нефти, текущего КИН, объема законтурной воды, поступившей в нефтяную залежь	2
5	П.З.-5. Определение дебита элементов однорядной, пяти, семи, девяти точечной систем расположения скважине	4
Итого:		20
Текущий контроль		
1	Тестирование по ДМ 4.1	10
Итого по ДМ 4.1:		30

Дисциплинарный модуль 4.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.З.-6. Построение графиков зависимостей относительных фазовых проницаемостей от водонасыщенности с использованием автоматизированных систем расчета	8
	П.З.-7. Расчет технологических показателей разработки месторождения по методике ТатНИПИнефть	6

	П.З.-8. Определение изменения в процессе разработки давления в пределах нефтяной залежи	6
Итого:		20
Текущий контроль		
1	Тестирование по ДМ 4.2	10
Итого по ДМ 4.2:		30

Дисциплинарный модуль 5.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.З.-1. Определение предельных дебитов скважин при разработке нефтегазовых залежей	2
2	Л.Р.-1. Последовательность проектирования разработки нефтяного месторождения	2
3	Л.Р.-2. Общая характеристика проектных документов	2
4	П.З.-2. Фильтрация водных растворов активных примесей в пласте	2
5	Л.Р.-3. Опытно-промышленная эксплуатация нефтяных месторождений	2
6	Л.Р.-4. Проект пробной эксплуатации	2
7	Л.Р.-5. Технологическая схема разработки нефтяного месторождения	1
8	П.З.-3. Расчет процесса извлечения нефти при физико-химическом воздействии на пласт	2
9	П.З.-4. Определение температуры на забое нагнетательной скважины через 2 года после начала нагнетатания горячей воды	1
10	П.З.-5. Рассчитать расход полимера, объем закачиваемого водного раствора полимера, доп.добычу по годам по участкам нагнетательных скважин	1
11	П.З.-6. Расчет процесса извлечения нефти при физико-химическом воздействии на пласт	1
12	Л.Р.-6. Основное содержание проекта разработки нефтяного месторождения	1
13	Л.Р.-7. Уточненные проекты разработки нефтяного месторождения	1
Итого:		20
Текущий контроль		
1	Тестирование по ДМ 5.1	10
Итого по ДМ 5.1:		30

Дисциплинарный модуль 5.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.З.-7. Прогнозирование технологической эффективности МУН с использованием автоматизированных систем расчета	4
2	П.З.-8. Расчет экономических показателей разработки при заводнении нефтяных месторождений с использованием автоматизированных систем расчета	4

3	П.З.-9. Расчет экономических показателей разработки при заводнении нефтяных месторождений с использованием автоматизированных систем расчета	4
4	Л.Р.-8. Основные задачи и содержание авторского надзора за разработкой нефтяных месторождений	4
5	Л.Р.-9. Охрана недр при разработке нефтяных и газовых месторождений	4
Итого:		20
Текущий контроль		
1	Тестирование по ДМ 5.2	10
Итого по ДМ 5.2:		30

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов);
- участие в интеллектуальной игре «Брейн-ринг», проводимой кафедрой разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений (до 5 баллов), на олимпиадах в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 21.03.01 – «Нефтегазовое дело» по дисциплине «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений» предусмотрен **экзамен**.

Для получения экзаменационной оценки общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

Критерии оценки знаний студентов
в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена

№ п/п	Структура экзаменационного билета	Максимальный балл
1	Первый теоретический вопрос	10
2	Второй теоретический вопрос	15
3	Практическое задание (решение задачи)	15
Итого за экзамен		**40**

Для получения экзаменационной оценки общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 21.03.01 – «Нефтегазовое дело» по дисциплине «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений» предусмотрена **курсовая работа**.

Критерии оценивания выполнения и защиты курсовой работы

№ п/п	Виды деятельности студента при выполнении курсовой работы	Баллы
	Текущая работа над курсовой работой	
1	Ритмичность работы	5-10
2	Качество выполнения научно-технического обзора	8-10
3	Качество выполнения расчетов	5-10
4	Глубина и достоверность анализа нефтепромыслового материала	7-10
5	Соответствие требованиям к оформлению	5-10
	Защита курсовой работы	
6	Полное соответствие курсового проекта заданию	5-10
7	Четкое и ясное изложение студентом содержания работы	5-10
8	Качество презентаций и ответы на вопросы	5-10
9	Качество оформления пояснительной записки (ПЗ) и графических приложений	5-10
10	Качество анализа используемой литературы	5-10
ИТОГО:		**55-100**

Шкала перевода баллов за курсовой проект

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			

1	Грачев, С. И. Повышение эффективности разработки нефтяных месторождений горизонтальными скважинами [Электронный ресурс] : монография / С. И. Грачев, А. В. Стрекалов, А. С. Самойлов. — Электрон. текстовые данные. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2016. — 204 c. — 978-5-9961-1516-7.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/83713.html	1
2	Петраков, Д. Г. Разработка нефтяных и газовых месторождений [Электронный ресурс] : учебник / Д. Г. Петраков, Д. В. Мардашов, А. В. Максютин. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2016. — 526 c. — 978-5-94211-753-5.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71703.html	1
Дополнительная литература			
1	Васильев, В. А. Инновационные технологии разработки нефтяных месторождений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Васильев, Л. М. Зиновьева, М. В. Краюшкина. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 125 c. — 2227-8397.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63088.html	1
2	Ливинцев, П. Н. Разработка нефтяных месторождений [Электронный ресурс] : учебное пособие. Курс лекций / П. Н. Ливинцев, В. Ф. Сизов. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 132 c. — 2227-8397.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63127.html	1
3	Хисамов Р.С. Эффективность выработки трудноизвлекаемых запасов нефти: Учебное пособие.- Казань: Изд-во «ФЭН» АН РТ, 2013. – 310с.	53	1
Учебно-методические издания			
1	Гарипова Л.И., Мусин М.М., Мусин К.М. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений: практикум по дисциплине «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений» для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» Направленность (профиль) программы: «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.	http://elibrary.agni-rt.ru/	1
2	Гарипова Л.И. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений: лабораторный практикум по дисциплине «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений»	http://elibrary.agni-rt.ru/	1

	для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» Направленность (профиль) программы: «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.		
3	Гарипова Л.И. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений: методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений» для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» Направленность (профиль) программы: «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.	http://elibrary.agni-rt.ru/	1

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Учебно-методическая литература для учащихся и студентов, размещенная на сайте «Studmed.ru»	https://www.studmed.ru/science/neftegazovaya-promyshlennost/neftegazovoe-delo/
2	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
3	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
4	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
6	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;
- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей

программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических, лабораторных занятиях.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического, лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Курсовая работа по дисциплине «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений» – самостоятельная учебная работа по приобретению практических навыков в области проектирования деталей и узлов машин общего назначения, используя знания, полученные при изучении общетехнических дисциплин. Тема курсовой работы и исходные данные для ее выполнения выдаются обучающемуся на первой неделе четвертого семестра. У каждого обучающегося – индивидуальный вариант. В процессе выполнения курсовой работы проводятся групповые и индивидуальные консультации. На кафедре представлен для общего обозрения график выполнения курсовой работы. Итоговая оценка за курсовую работу выставляется после проведения его защиты у руководителя курсовой работы.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра),
- решение практических задач;
- самостоятельное изучение теоретического материала;
- оформление отчетов по лабораторным работам;
- подготовка к защите отчетов по лабораторным работам.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№ 0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№ 0297/136 от 23.12.2016г.
3	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№ 0297/136 от 23.12.2016г.
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4-181023-142527-330-872	№ 591/BP00181210-CT от 04.10.2018г.
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.
6	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	
7	7-ZIP File Manager	Свободно распространяемое ПО	

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

Освоение дисциплины «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 2	**Основное оборудование:** 1. Мультимедийный проектор INFOCUS IN 228 2. Экран Lumien LMC-100129

	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического, лабораторного) типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лаборатория кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений), **А218**	3. Компьютер Intel в комплекте с монитором ЖК ACER 223DXb 21.5 – 5 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института 4. Ноутбук Lenovo IdeaPad B58 **Учебно-наглядных пособия:** Плакаты – 4 шт.
2.	423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 2 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического, лабораторного) типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лаборатория кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений), **А223**	**Основное оборудование:** 1. Мультимедийный проектор INFOCUS IN 228 2. Экран Lumien LMC-100129 2015 года выпуска 3. Ноутбук Lenovo IdeaPad B58 4. Инструмент посадочный для пакер-пробки РПП-120Г; 5. Инструмент посадочный для пакер-пробки заливочной РППЗ-120 со стингером для управления обратным клапаном 6. Извлекаемый эксплуатационной пакер с механической посадкой М1-Х 5 3/4 Х 2 7/8 7. Пакер с упором на забой типа ПУЗ – 122 8. Пакер механический двухстороннего действия ПРО-ЯДЖ-122 9. Пакер механический ПРО-ЯМО-ЯГ2-122 10. Метчик универсальный типа МЗУ-46 Х 80 11. Колокол ловильный типа ЛК-103 Х 85 12. Ловитель наружный освобождающийся типа овершот ОВ-120 13.Труболовка внутренняя освобождающаяся ТВМ-73 14. Наплавочные стержни карбид-вольфрама 15. Фрезер кольцевой типа ЭФК-90 Х 61 16. Фрезер типа «ДЖАНК МИЛЛ» 115 мм 17. Фрезер колонный конусный типа ФКК-124 18. Пилотный фрезер типа «ПИРАНОМИЛЛ» 136 Х 57 **Учебно-наглядные пособия:** Плакаты – 15 шт.
3.	423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных	**Основное оборудование:** 1. Ноутбук Sony Vaio SVE 1712 z RB 2. Интерактивная доска SMART Board 685ix с встроенным проектором UX60 3. макет установки отдельно-раздельной эксплуатации нефтяной залежи 4. НКТ 60 мм с покрытием ПЗП; 5. насосная штанга с полиамидным покрытием скребком-центратором; 6. пакер механический типа ПРО-ЯМО2-ЯГ2-122;

	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, **Б206**	7. насос трубный 25-175 ТНМ; 8. насос вставной 20-125 RHAM; **Учебно-наглядные пособия:** Плакаты – 10 шт.
4.	423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 2, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического, лабораторного) типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лаборатория кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений), **Б212**	**Основное оборудование:** 1. Компьютер Intel+монитор ЖК ACER 223DXb 21.5 на 14 посадочных мест с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института 2. Мультимедийный проектор INFOCUS IN 228 3. Экран Lumien LMC-100129
5.	423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 2 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического, лабораторного) типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лаборатория кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений), **Б213**	**Основное оборудование:** 1. Компьютер Intel+монитор ЖК ACER 223DXb 21.5 на 10 посадочных мест с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института 2. Микроскоп Leica DM 500 3. Газовый хроматограф Shimadzu 4. Центрифуга UNIVERSAL 320 R 5. Перемешивающее устройство для перемешивания жидкостей ЛАБ-ПУ-01 (LS-110) 6. Аквадистиллятор ДЭ-60 7. Спектрофотометр ИК-Фурье Shimadzu 8. Спектрофотометр UV-1800 Shimadzu 9. Гранулометрический анализатор частиц, взвешенных в жидкостях ГРАН-152.1 10. Прибор для измерения водородного показателя (показателя pH) pH-метр S500-K с электродом InLad 11. Рефрактометр RX-7000i 12. Лабораторный измеритель плотности ВИП-МР цифровой 15. Кондуктометр S7-Field Kit 16. Пенетрометр ПН-10У 17. Вискозиметр ротационный Rheotest RN 4.1 18. Машина посудомоечная 19. Холодильник Evaid CR 20. Шкаф вытяжной P10/K 21. Шкаф сушильный ED-53 Binder 22. Стол островной, стол лабораторный, стол для весов

6.	423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 2 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического, лабораторного) типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лаборатория кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений), **Б214**	**Основное оборудование:** 1. Компьютер в комплекте с монитором – 7шт. с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно – образовательную среду института 2. Мультимедийный проектор INFOCUS IN 228 3. Экран Lumien LMC-100129 2015 года выпуска

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 21.03.01 – «Нефтегазовое дело» и направленность (профиль) программы: «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины

«РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ»

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	**ОПК-6.1**. знает принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности **ОПК-6.2.** умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности **ОПК-6.3.** владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.	**Знать:** - принципы управления разработкой нефтяных месторождений; технологию разработки нефтяных месторождений. **Уметь:** - самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения, решать задачи, возникающие в ходе практической деятельности. **Владеть:** - методологией проектирования и эксплуатации разработки нефтяных месторождений с использованием современных информационных	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по темам 1-9 Практические задачи по темам 1-9 Лабораторные работы по темам 1,3,6,7 **Промежуточная аттестация:** Курсовая работа Экзамен

		технологий.	

Профессио-нальный стандарт/ анализ зарубежного и/или отечественного опыта	Обобщенная трудовая функции с указанием уровня квалификации (Код, наименование ОТФ)	Трудовая функция (Код, наименова-ние ТФ, уровень квалификации)	Профессиональная компетен-ция (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
Тип задач профессиональной деятельности: *технологический*						
19.007 Специалист по добыче нефти, газа и газового конденсата	**(6В)** Обеспечение добычи углеводородного сырья	**6В/01.6** Обеспечение технологичес-кого режима работы скважин	**ПК-4.** Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональ-ной деятельности	ПК-4.1. знать технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей ПК-4.2. уметь принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ ПК-4.3. владеть навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела	**Знать:** - процессы управления и эксплуатации нефтяных месторождений. **Уметь:** - анализировать фактические и прогнозные параметры системы пласт - скважина - погружное насосное оборудование - система сбора продукции. Оценивать риски и ограничения, определяющие работу системы	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по темам 1-9 Практические задачи по темам 1-9 Лабораторные работы по темам 1,3,6,7 **Промежуточная аттестация:** Курсовая работа Экзамен

					пласт – скважина. Принимать решения при выполнения работ. **Владеть:** навыками выполнения технологических операций по добыче углеводородного сырья в соответствии с действующей нормативно-технической документацией.	
19.007 Специалист по добыче нефти, газа и газового конденсата	**(6В)** Обеспечение добычи углеводородного сырья	**6В/01.6** Обеспечение технологичес-кого режима работы скважин	**ПК-5.** Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	**ПК-5.1.** ставит и формулирует цели и задачи научных исследований и разработок, **ПК-5.2.** применяет методологию проведения различного типа исследований; **ПК-5.4.** осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме	**Знать:** - особенности задач и методов управления разработкой месторождений углеводородов в различных геолого-физических условиях. **Уметь:** - анализировать эффективность существующей системы	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по темам 1-9 Практические задачи по темам 1-9 Лабораторные работы по темам 1,3,6,7 **Промежуточная аттестация:** Курсовая работа Экзамен

				исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи; планировать и проводить исследования технологических процессов при освоении месторождений	разработки нефтяных месторождений и оценивать эффективность предлагаемых технологий управления - применять полученные знания для выработки положения по повышению эффективности нефтеизвлечения. **Владеть:** - методиками оценивания технологической эффективности принятой системы разработки месторождений углеводородов.	

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	**Б1.В.07** Дисциплина «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело, Направленность (профиль) подготовки - Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти. Осваивается на 2 курсе в 4 семестре и на 3 курсе в 5 семестре/на 3 курсе в 5 и 6 семестрах/ на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: **7** ЗЕ Часов по учебному плану: **252 ч.**
Виды учебной работы	Контактная работа - 100/68/80 часа, в том числе лекции – 48/32/32 часов, лабораторные работы – 18/10/16 часов, практические занятия – 34/26/32 часа. Самостоятельная работа – 80/112/100 часов. Контроль (экзамен) – 72/72/72 часа.
Изучаемые темы (разделы)	4 семестр Тема 1. Предмет разработки нефтяных месторождений. Основные показатели процесса разработки месторождений нефти Тема 2. Моделирование пластовых процессов. Показатели степени извлечения нефти из пласта Тема 3. Разработка нефтяных месторождений на естественных режимах 5 семестр Тема 3. Разработка нефтяных месторождений на естественных режимах Тема 4. Уравнение материального баланса Тема 5. Теоретические основы разработки нефтяных месторождений с применением заводнения Тема 6. Технологические процессы заводнения Тема 7. Терминология методов увеличения нефтеизвлечения и обработки призабойной зоны пласта Тема 8. Методы увеличения нефтеизвлечения Тема 9. Оценка технико-экономической эффективности методов увеличения нефтеизвлечения
Форма промежуточной аттестации	**Экзамен** в 4,5 семестрах, **курсовая работа** в 5 семестре/ экзамен в 5,6 семестрах, курсовая работа в 6 семестре/ экзамен в 3,4 семестрах, курсовая работа в 4 семестре.

Приложение 2

«УТВЕРЖДАЮ»
И.о. ректора АГНИ
_____ А.Ф. Иванов
«22» 06 2020г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.07
РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело
Направленность (профиль) программы: Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины** добавлено:

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная да платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

3. В п. **10 Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4191023143020830784	BP00347095-СТ/582 от 10.10.2019г.
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

(наименование кафедры)

протокол № 7 от "05" 06 2020 г.

Заведующий кафедрой:

Д.т.н., профессор _____ А.В. Насыбуллин

(ученая степень, ученое звание) *(подпись)* *(И.О.Фамилия)*