

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
 Государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Альметьевский государственный нефтяной институт»



Рабочая программа дисциплины Б1.В.05

**КОМПЛЕКСНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РАЗРАБОТКИ
 НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Направление подготовки: 21.04.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: Моделирование и управление разработкой месторождений углеводородов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе - 2019 г.

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	А.В.Насыбуллин Ю.Л. Егорова		03.06.19
Рецензент	Р.Х. Низаев		04.06.19
Зав. обеспечивающей кафедрой «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»	А.В.Насыбуллин		07.06.19
СОГЛАСОВАННО			
Зав. выпускающей кафедрой «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»	А.В.Насыбуллин		10.06.19

Альметьевск 2019

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	4
4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине	4
4.2. Содержание дисциплины	5
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	6
6. Фонд оценочных средств по дисциплине	6
6.1. Перечень оценочных средств	7
6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения	8
6.3. Варианты оценочных средств	9
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	12
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины	14
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	16
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин	16
10. Перечень программного обеспечения	17
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья	21

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины **«Комплексное моделирование процессов разработки нефтяных месторождений»** разработана д.т.н., профессором кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» Насыбуллиным А.В. и старшим преподавателем кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» Егоровой Ю.Л.

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 «Комплексное моделирование процессов разработки нефтяных месторождений»:

Профессиональный стандарт/ анализ зарубежного и/или отечественного опыта	Обобщенная трудовая функция с указанием уровня квалификации (Код, наименование ОТФ)	Трудовая функция (Код, наименование ТФ, уровень квалификации)	Профессиональная компетенция (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
Тип задач профессиональной деятельности:						
19.007 Специалист по добыче нефти, газа и газового конденсата	(7E) Руководство работами по добыче углеводородного сырья	7E/01.7 Руководство организацией процесса добычи углеводородного сырья	ПК-6 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	ПК-6.1. - знает основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов; ПК-6.2. - разрабатывает физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе; ПК-6.3. - имеет навыки работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических	Знать: - основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов; Уметь: - разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе Владеть: - навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5 Лабораторные занятия по темам 2-5 Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой

				процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий.	числе на континентальном шельфе, применения современных энергосберегающих технологий.	
--	--	--	--	---	---	--

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

Дисциплина «Комплексное моделирование процессов разработки нефтяных месторождений» включена в раздел Б1.В.05 «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» основной профессиональной образовательной программы по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело» направленность (профиль) программы подготовки «Моделирование и управление разработкой месторождений углеводородов».

Осваивается на 1 курсе во 2 семестре.

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 4 зачетные единицы, 144 часа.

Контактная работа - 50 часов, в том числе:

- лекции – 16 часов,
- лабораторные работы – 34 часа.
- самостоятельная работа – 94 часа.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: зачет с оценкой во 2 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

№	Тема	Семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (ч)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	

1.	Тема 1. Теоретические основы процессов фильтрации, основные уравнения, заложенные в гидродинамические симуляторы.	2	2	-	-	18
2.	Тема 2. Построение геологических моделей.	2	2	-	8	18
3.	Тема 3. Построение гидродинамических моделей.	2	2	-	8	18
4.	Тема 4. Адаптация гидродинамических моделей по истории разработки.	2	4	-	10	18
5.	Тема 5. Прогнозирование показателей разработки нефтяных месторождений.	2	6	-	8	22
	Итого по дисциплине	2	16	-	34	94

4.2. Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 2.1			
Тема 1. Теоретические основы процессов фильтрации, основные уравнения, заложенные в гидродинамические симуляторы – 2 ч.			
Лекция 1. Основные уравнения, заложенные в гидродинамические симуляторы	2		ПК-6
Тема 2. Построение геологических моделей – 10 ч.			
Лекция 2. Детерминированные и стохастические модели. Структурное, петрофизическое моделирование.	2		ПК-6
Лабораторные занятия 1,2,3,4 Структурное и петрофизическое моделирование	8		ПК-6
Тема 3. Построение гидродинамических моделей – 10 ч.			
Лекция 3. Инициализация модели, задание граничных и начальных условий, задание свойств флюидов, истории разработки	2		ПК-6
Лабораторные занятия 5,6,7,8. Инициализация модели, задание граничных и начальных условий, задание свойств флюидов, истории разработки	8	Ситуационный анализ (2ч)	ПК-6
Дисциплинарный модуль 2.2			
Тема 4. Адаптация гидродинамических моделей по истории разработки – 14 ч.			
Лекция 4,5. Критерии качества адаптации моделей, влияние параметров моделей на процесс адаптации	4		ПК-6
Лабораторные занятия 9,10,11,12,13. Инициализация модели, задание граничных и начальных условий, задание свойств флюидов, истории разработки	10	Ситуационный анализ (2ч)	ПК-6
Тема 5 Прогнозирование показателей разработки нефтяных месторождений – 14 ч.			
Лекция 6, 7, 8. Расчет прогнозных показателей разработки при использовании различных технологий. Проблемные вопросы моделирования. Моделирование разработки низкопроницаемых коллекторов с применением технологий интенсификации	6		ПК-6

добычи			
Лабораторные занятия 14,15,16,17. Прогнозирование показателей разработки на примерах конкретных месторождений	8	Групповое обсуждение (2ч)	ПК-6

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 контактными 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;
- 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 «Комплексное моделирование процессов разработки нефтяных месторождений» приведены в лабораторном практикуме:

Насыбуллин А.В. Комплексное моделирование процессов разработки нефтяных месторождений»: Лабораторный практикум по проведению лабораторных занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Комплексное моделирование процессов разработки нефтяных месторождений» для магистров направлений 21.04.01 «Нефтегазовое дело» направленность (профиль) программы подготовки «Моделирование и управление разработкой месторождений углеводородов» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Комплексное моделирование процессов разработки нефтяных месторождений» является 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, 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 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	Темы, задания для выполнения лабораторных работ, вопросы к 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	Банк тестовых заданий
Промежуточная аттестация			
3	Зачет с оценкой	Зачет формируется по результатам текущего контроля, без дополнительного опроса	

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	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	ПК-6 - Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	ПК-6.1. - знает основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов; ПК-6.2. - разрабатывает физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе; ПК-6.3. - имеет навыки работы с пакетами программ,	знать: - основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Сформированные систематические представления об основных (наиболее распространенные) профессиональных программных комплексах в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных (наиболее распространенные) профессиональных программных комплексах в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Неполные представления об основных (наиболее распространенные) профессиональных программных комплексах в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Фрагментарные представления об основных (наиболее распространенные) профессиональных программных комплексах в области математического моделирования технологических процессов и объектов
			уметь: - разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе	Сформированное умение разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе;	В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе;	Фрагментарное умение разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе;
			владеть: - навыками работы с пакетами	Успешное и систематическое владение навыками	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение	В целом успешное, но не систематическое владение навыками	Фрагментарное владение навыками работы с пакетами

		<p>позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий.</p>	<p>программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий.</p>	<p>работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий.</p>	<p>навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий.</p>	<p>работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий.</p>	<p>программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий.</p>
--	--	--	--	--	---	--	--

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Комплексное моделирование процессов разработки 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 (ПК-6 – Знания, Умения)

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов		
		1	2	3
Дисциплинарный модуль 2.1.				
ПК-6	1. Пакеты программ по созданию геологических и гидродинамических моделей нефтяных объектов - отечественные	Laura, Геопак, Триас, Гранат, Техсхема, Траст.	Landmark Halliburton Int, Schlumberger, Roxar Software Solution, Tigers.	Laura, Геопак, Триас, Гранат, Landmark Halliburton Int,
	2. Комплекс ROXAR относится к типу моделей	физическому	физически содержательному математическому	аналоговому
	3. Модули комплекса CMG	композиционные модели флюидов	все приведенные	для моделирования термического воздействия на пласт.
	4. Основа геологической и гидродинамической моделей	исследования в геологии	все приведенные	исследования в разработке
	5. Нерешенные вопросы при моделировании	построение структурных поверхностей	информация на стволах скважин	распределение коллектора в межскважинном пространстве
Дисциплинарный модуль 2.2.				
ПК-6	1. Что означает ключевое слово INCLUDE	исключить файл	включить файл	никаких операций не производит
	2. В гидродинамическом симуляторе применяется	длины отклонений от абсолютной отметки	измеренная глубина без учета альтитуды	абсолютная отметка с учетом альтитуды
	3. Секция RELA	геометрия пласта и свойства пласта	ввод данных по скважинам	задание свойств относительных фазовых проницаемостей
	4. ROXAR может рассчитывать одновременно	1 объект	Более 10	2 объекта
	5. Возможные способы определения начального состояния	только расчет начального равновесного состояния	только задание начального состояния	оба способа возможны отдельным способом

6.3.2. Лабораторные работы

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:

Лабораторные занятия 1,2,3,4. Структурное и петрофизическое моделирование.

Задание. Решение задач по моделированию начальных параметров нефтяного пласта. Решение задач по заданию свойств пласта и флюидов

Вопросы к защите.

1. Основные цели и задачи моделирования.
2. Основные этапы моделирования.
3. Основные типы моделей. Выбор типа модели.
4. История становления и развития моделирования.
5. Применяемые в отрасли программные продукты по моделированию.
6. Основные уравнение двухфазной фильтрации.

7. Модель нелетучей нефти Маскета-Мереса (black oil model).
8. Закон Дарси.
9. Схема Уоррена-Рута.
10. Модель двойной пористости и двойной проницаемости.
11. Вертикальное капиллярно-гравитационное равновесие.
12. Методы моделирования проницаемости.
13. Исходные данные для геологической модели.
14. Исходные данные для гидродинамической модели.
15. Понятие структурного моделирования.
16. Метод схождения при построении структурной модели.
17. Литолого-фациальное моделирование.

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

Насыбуллин А.В.. Комплексное моделирование процессов разработки нефтяных месторождений: лабораторный практикум по проведению лабораторных занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Комплексное моделирование процессов разработки нефтяных месторождений» для магистров направлений 21.04.01 «Нефтегазовое дело» направленность (профиль) программы подготовки «Моделирование и управление разработкой месторождений углеводородов» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.

6.3.3. Зачет с оценкой

6.3.3.1. Порядок проведения

Зачет формируется по результатам текущего контроля, без дополнительного опроса, так как в течение семестра проводится необходимое количество контрольных мероприятий, которые в своей совокупности проверяют уровень сформированности соответствующих компетенций.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Для получения зачета с оценкой общая сумма баллов за контрольные мероприятия текущего контроля (с учетом поощрения обучающегося за участие в научной деятельности или особые успехи в изучении дисциплины) должна составлять от 55 до 100 баллов (шкала перевода рейтинговых баллов представлена в п.6.4).

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 «Комплексное моделирование процессов разработки нефтяных месторождений» предусмотрено два дисциплинарных модуля.

Дисциплинарный модуль	ДМ 2.1	ДМ 2.2
Текущий контроль (лабораторные работы)	22-35	23-45
Текущий контроль (тестирование)	5-10	5-10
Общее количество баллов	27-45	28-55
Итоговый балл:	55-100	

Дисциплинарный модуль 2.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Л.З. - 1,2,3,4. Структурное и петрофизическое моделирование	18
2	Л.З. – 5, 6,7,8. Инициализация модели, задание граничных и	17

	начальных условий, задание свойств флюидов, истории разработки.	
Итого:		35
Текущий контроль		
3	Тестирование по ДМ. 2.1	10
Итого по ДМ 2.1:		45

Дисциплинарный модуль 2.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
3	Л.З. - 9,10,11,12,13. Инициализация модели, задание граничных и начальных условий, задание свойств флюидов, истории разработки.	25
4	Л.З. - 14,15,16,17. Прогнозирование показателей разработки на примерах конкретных месторождений	20
Итого:		45
Текущий контроль		
5	Тестирование по ДМ 2.2	10
Итого по ДМ 2.2:		55

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 (до 5 баллов), на олимпиадах в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 100 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 100 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 21.04.01 – Нефтегазовое дело, направленность (профиль) программы подготовки «Моделирование и управление разработкой месторождений углеводородов» по дисциплине **«Комплексное моделирование процессов разработки нефтяных месторождений»** в 2 семестре предусмотрен **зачет с оценкой**.

Для получения оценки за зачет общая сумма баллов (за дисциплинарные модули) 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)

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.	Никифоров А.И., Низаев Р.Х., Хисамов Р.С. Моделирование потокоотклоняющих технологий в нефтедобыче. – Казань: Изд-во "ФЭН" Академии наук РТ, 2011. – 224с.	Ауд 218а (формат pdf)	1
2.	Хакимзянов И.Н., Хисамов Р.С, Бакиров И.М. и др. Вопросы оптимизации и повышения эффективности эксплуатации скважин с горизонтальным окончанием на основе математического моделирования месторождений Татарстана. – Казань: издательство «Фэн» Академии Наук Республики Татарстан, 2014.–250 с	Ауд 218а (формат pdf)	1
3.	Халид Азиз Математическое моделирование пластовых систем/ Азиз Халид, Сеттари Энтонин; перевод А.В. Королев, В.П. Кестнер; под редакцией М.М. Максимова. - 2-е изд. - Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2019. - 411с.	http://www.iprbookshop.ru/92050.htm	1
Дополнительная литература			
1.	Бравичева Т.Б., Бравичев К.А., Палий А.О. Компьютерное моделирование процессов разработки нефтяных месторождений. Учебное пособие. –Н.Новгород, из-во «Вектор ТиС» –2007 –352с.	https://b-ok.cc/book/3654474/6b34ec	1
2.	Закревский К.Е. Геологическое 3D моделирование. Москва: ИПЦ «Маска», 2009. – 375 с	https://b-ok.cc/book/2429438/0cf277	1
3.	Закревский К.Е., Майсюк Д.М., Сыртланов В.Р. Оценка качества 3D моделей. М.: ООО «ИПЦ «Маска», 2008 – 272с.	https://b-ok.cc/book/2442105/e69063	1
4.	Каневская Р.Д. Математическое моделирование гидродинамических процессов разработки месторождений углеводородов. – М.,Ижевск, АНО «Институт компьютерных исследований». – 2003. –128с.	http://www.geokniga.org/bookfiles/pdf	1
5.	Регламент по созданию постоянно действующих геолого-технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений РД 153-39.0-047-00. Москва-2000.	http://docs.cntd.ru/document/1200056055	1
6.	Хисамов Р.С., Насыбуллин А.В. Моделирование разработки нефтяных месторождений. – М.: ВНИИОЭНГ, 2008. - 255 с.	Ауд 218а (формат pdf)	1
Учебно-методические издания			
1.	<i>Насыбуллин А.В. Комплексное моделирование процессов разработки нефтяных месторождений: лабораторный практикум по проведению лабораторных занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Комплексное моделирование процессов разработки</i>	http://elibrary.agn-i-rt.ru .	1

	<p><i>нефтяных месторождений» для магистров направлений 21.04.01 «Нефтегазовое дело» направленность (профиль) программы «Моделирование и управление разработкой месторождений углеводородов» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019</i></p>		
--	--	--	--

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»	http://www.studmed.ru/mashinostroenie-mehanika-metallurgiya/teoriya-mehanizmov-i-mashinotmm/
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 лабораторным занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;

- до очередного 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, излучавшейся на занятии.

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),

- 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.

Самостоятельная работа студентов должна носить систематический характер.

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 Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.

3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24С4-181023-142527-330-872	№ 591/ВР00181210-СТ от 04.10.2018 г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт № 578 от 07.11.2018 г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	
8	7-Zip File Manager	Свободно распространяемое ПО	

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

Освоение дисциплины «Комплексное моделирование процессов разработки нефтяных месторождений» предполагает использование следующего 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 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (лабораторного) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лаборатория кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений), А218	Основное оборудование: 1. Мультимедийный проектор INFOCUS IN 228 2. Экран Lumien LMC-100129 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
2.	423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Б206	Технические средства обучения для представления учебной информации большой аудитории: 1. Ноутбук Sony Vaio SVE 1712 z RB 2. Интерактивная доска SMART Board 685ix с встроенным проектором UX60

3.	423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д.2, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (лабораторного) типа, 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
----	--	--

*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 к потребностям обучающихся 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;

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 21.04.01 – «Нефтегазовое дело», направленность (профиль) программы - «Моделирование и управление разработкой месторождений углеводородов».

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

«Комплексное моделирование процессов разработки нефтяных месторождений»

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы

Моделирование и управление разработкой месторождений углеводородов

Профессиональный стандарт/ анализ зарубежного и/или отечественного опыта	Обобщенная трудовая функция с указанием уровня квалификации (Код, наименование ОТФ)	Трудовая функция (Код, наименование ТФ, уровень квалификации)	Профессиональная компетенция (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
Тип задач профессиональной деятельности:						
19.007 Специалист по добыче нефти, газа и газового конденсата	(7Е) Руководство работами по добыче углеводородного сырья	7Е/01.7 Руководство организацией процесса добычи углеводородного сырья	ПК-6 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	ПК-6.1. - знает основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов; ПК-6.2. - разрабатывает физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе; ПК-6.3. - имеет навыки работы с пакетами	Знать: - основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов; Уметь: - разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе Владеть: - навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5 Лабораторные занятия по темам 2-5 Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой

				программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий.	основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий.	
--	--	--	--	---	--	--

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.05. Дисциплина «Комплексное моделирование процессов разработки нефтяных месторождений» включена в раздел «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» основной профессиональной образовательной программы по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело, направленность (профиль) программы подготовки «Моделирование и управление разработкой месторождений углеводородов». Осваивается на 1 курсе во 2 семестре.
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: <u>4</u> ЗЕ Часов по учебному плану: <u>144</u> ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем – 50 часов, в том числе: - лекции <u>16</u> ч.; - лабораторные занятия <u>34</u> ч.; Самостоятельная работа <u>94</u> ч.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Теоретические основы процессов фильтрации, основные уравнения, заложенные в гидродинамические симуляторы Тема 2. Построение геологических моделей. Тема 3. Построение гидродинамических моделей. Тема 4. Адаптация гидродинамических моделей по истории разработки. Тема 5. Прогнозирование показателей разработки нефтяных месторождений
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой во 2 семестре

Заведующий кафедрой:

Д.т.н., профессор

(подпись)

А.В. Насыбуллин
(И.О.Фамилия)