

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

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



Рабочая программа дисциплины Б1.В.01
ОСНОВЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО И ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ

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	Р.Х. Низаев, Ю.Л. Егорова		03.06.19
Рецензент	А.В. Насыбуллин		04.06.19
Заведующий выпускающей 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	5
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине	5
4.2. Содержание дисциплины	6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6. Фонд оценочных средств по дисциплине	9
6.1. Перечень оценочных средств	10
6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения	12
6.3. Варианты оценочных средств	15
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	21
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины	25
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	26
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин	26
10. Перечень программного обеспечения	27
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	28
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья	31

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины **Основы геологического и гидродинамического моделирования** разработана д.т.н., профессором кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» Низаевым Р.Х. 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 «Основы геологического и гидродинамического моделирования»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<p>ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области</p>	<p>ОПК-1.1 демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий ОПК-1.2 использует фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства ОПК-1.3 анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных</p>	<p>Знать: - фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства, Уметь: - анализировать причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций, Владеть: - навыками физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для</p>	<p>Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-6 Лабораторные работы по темам 1-6 Промежуточная аттестация: Зачет, Экзамен</p>

	технологических операций ОПК-1.4 демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ.	конкретных условий, - навыками использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ.	
--	--	---	--

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: технологический						
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 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	Знать: - основные (наиболее распространенные) профессиональные 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	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-6 Лабораторные занятия по темам 1-6 Промежуточная аттестация: Зачет, Экзамен

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

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

Дисциплина «**Основы геологического и гидродинамического моделирования**» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений - Б1.В.01 основной профессиональной образовательной программы по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело, направленность (профиль) программы «Моделирование и управление разработкой месторождений углеводородов».

Осваивается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

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 6 зачетных единиц, 216 часов.

Контактная работа - 68 часов, в том числе лекции – 32 часа, лабораторные занятия – 36 часов, контроль (экзамен) – 36 часов.

Самостоятельная работа – 112 часов.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: зачет в 1 семестре, экзамен 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

№ п/п	Раздел дисциплины/модуля	Семестр	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1.	Тема 1. Методология автоматизированного	1	4	-	4	12

	проектирования. Геологические и гидродинамические модели					
2.	Тема 2. Современные программные продукты для компьютерного моделирования разработки.	1	6	-	6	12
3.	Тема 3. Основные принципы и этапы создания геологической модели нефтяной залежи	1	6	-	8	14
4.	Тема 4. Основные принципы и этапы создания гидродинамической модели нефтяной залежи.	2	6	-	6	25
5.	Тема 5. Подходы к оценке состояния разработки нефтяной залежи с применением постоянно действующей геолого-гидродинамической модели.	2	4	-	6	24
6.	Тема 6. Системный анализ процессов разработки месторождений. Синергетика принятия решений	2	6	-	6	25
	Итого по дисциплине		32	-	36	112

4.2. Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 1.1			
Тема 1. Методология автоматизированного проектирования. Геологические и гидродинамические модели – 8 ч.			
Лекция 1. Геолого-физические особенности нефтяных месторождений Татарстана. Построение геологической модели на базе обработки и интерпретации скважинных данных	2ч.		ОПК-1, ПК-6
Лекция 2. Импорт геологической модели в гидродинамическую модель. Построение гидродинамической модели	2ч.	Круглый стол (2ч.)	ОПК-1, ПК-6
<i>Лабораторное занятие 1.</i> Анализ геолого-физических материалов	2ч.		ОПК-1, ПК-6
<i>Лабораторное занятие 2.</i> Анализ промысловых материалов	2ч.		ОПК-1, ПК-6
Тема 2. Современные программные продукты для компьютерного моделирования разработки – 12 ч.			
Лекция 3. Системный подход при проектировании технических систем. Процессы жизненного цикла технических объектов.	2ч.	Круглый стол (2ч.)	ОПК-1, ПК-6
Лекция 4. Структура и параметры объектов проектирования	2ч.		ОПК-1, ПК-6
Лекция 5. Современные программные продукты для моделирования	2ч.		ОПК-1, ПК-6
<i>Лабораторное занятие 3.</i> Анализ геологических карт	2ч.		ОПК-1, ПК-6
<i>Лабораторное занятие 4.</i> Анализ карт разработки	2ч.		ОПК-1, ПК-6
<i>Лабораторное занятие 5.</i> Анализ остаточных запасов по конкретным промысловым объектам. Тестирование по темам ДМ 1.1	2ч.		ОПК-1, ПК-6

Дисциплинарный модуль 1.2			
Тема 3. Основные принципы и этапы создания геологической модели нефтяной залежи – 14 ч.			
Лекция 6. Этапы геологического моделирования. Структурное моделирование (создание каркаса). Сбор, анализ и подготовка необходимой информации, загрузка данных	2ч.	Мозговой штурм (2 ч.)	ОПК-1, ПК-6
Лекция 7. Создание сетки (3D-грида), осреднение (перенос) скважинных данных на сетку. Фациальное (литологическое) моделирование.	2ч.		ОПК-1, ПК-6
Лекция 8. Петрофизическое моделирование. Подсчет запасов углеводородов.	2ч.		ОПК-1, ПК-6
<i>Лабораторное занятие 6.</i> Подготовка информационных баз данных ГИС для создания геологических моделей	2ч.		ОПК-1, ПК-6
<i>Лабораторное занятие 7.</i> Подготовка результатов исследований керна для создания геологических моделей	2ч.		ОПК-1, ПК-6
<i>Лабораторное занятие 8.</i> Подготовка результатов освоения скважин для создания геологических моделей	2ч.		ОПК-1, ПК-6
<i>Лабораторное занятие 9.</i> Подготовка данных интерпретации сеймики 2Д и 3Д для создания геологических моделей. Тестирование по темам ДМ 1.2	2ч.		ОПК-1, ПК-6
Дисциплинарный модуль 2.1			
Тема 4. Основные принципы и этапы создания гидродинамической модели нефтяной залежи – 12 ч.			
Лекция 9. Условия и допущения при создании гидродинамической модели. Этапы гидродинамического моделирования. Формулирование в математических терминах законов, описывающих поведение объекта	2ч.		ОПК-1, ПК-6
Лекция 10. <i>Получение путем исследования модели выходных данных для дальнейшего сопоставления с результатами наблюдений за объектом моделирования</i>	2ч.	<i>Мозговой штурм (2 ч.)</i>	ОПК-1, ПК-6
Лекция 11. Адаптация модели по результатам наблюдения (определение характеристик модели, которые оставались неопределенными). Анализ модели, ее модернизация. Тестирование компьютерных моделей фильтрации	2ч.		ОПК-1, ПК-6
<i>Лабораторное занятие 10.</i> Построение карт нефтенасыщенных толщин по конкретным промысловым объектам	2ч.		ОПК-1, ПК-6
<i>Лабораторное занятие 11.</i> Построение карт удельных извлекаемых запасов по конкретным промысловым объектам	2ч.		ОПК-1, ПК-6

Лабораторное занятие 12. Построение карт линий тока фильтрационных потоков по конкретным промышленным объектам. Тестирование по темам ДМ 2.1	2ч.		ОПК-1, ПК-6
Дисциплинарный модуль 2.2			
Тема 5. Подходы к оценке состояния разработки нефтяной залежи с применением постоянно действующей геолого-гидродинамической модели – 10 ч.			
Лекция 12. Применение гидродинамического моделирования для решения проблем прогнозирования, контроля и управления процессом разработки пласта	2ч.	Круглый стол (2ч.)	ОПК-1, ПК-6
Лекция 13. Последовательность расчетов прогнозных технологических показателей разработки с применением компьютерного моделирования; критерии оценки эффективности проектируемой системы разработки на основе использования геолого-гидродинамических моделей нефтяных залежей	2ч.		ОПК-1, ПК-6
Лабораторное занятие 13. Построение карт на текущую дату разработки по конкретным промышленным объектам	2ч.		ОПК-1, ПК-6
Лабораторное занятие 14. Определение параметров пластов-коллекторов на основе данных ГИС по конкретным промышленным объектам	2ч.		ОПК-1, ПК-6
Лабораторное занятие 15. Определение параметров пластов-коллекторов на основе данных ГДИС по конкретным промышленным объектам	2ч.		ОПК-1, ПК-6
Тема 6. Системный анализ процессов разработки месторождений. Синергетика принятия решений – 12 ч.			
Лекция 14. Основные направления совершенствования компьютерного моделирования разработки	2ч.	Круглый стол (2ч.)	ОПК-1, ПК-6
Лекция 15. Основные механизмы процессов, происходящих в пласте при применении, МУН и ОПЗ	2ч.		ОПК-1, ПК-6
Лекция 16. Способы моделирования технологий интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи пластов	2ч.		ОПК-1, ПК-6
Лабораторное занятие 16. Формирование пускового файла для запуска гидродинамической модели	2ч.		ОПК-1, ПК-6
Лабораторное занятие 17. Формирование файла исторических событий для запуска гидродинамической модели	2ч.		ОПК-1, ПК-6
Лабораторное занятие 18. Анализ основных параметров гидродинамической модели. Тестирование по темам ДМ 2.2	2ч.		ОПК-1, 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 «Основы геологического гидродинамического моделирования» приведены в лабораторном практикуме:

Низаев Р.Х., Егорова Ю.Л. Основы геологического гидродинамического моделирования: лабораторный практикум по проведению лабораторных занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы геологического гидродинамического моделирования» для магистров направлений 21.04.01 «Нефтегазовое дело» направленность (профиль) программы «Моделирование и управление разработкой месторождений углеводородов» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Основы геологического гидродинамического моделирования» 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 и экзамена, 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 семестр)			
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	Зачет формируется по результатам текущего контроля, без дополнительного опроса	
4	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)	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	ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области	ОПК-1.1 демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий	знать: - фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства	Сформированные фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в фундаментальных знаниях профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства	Неполные фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства	Фрагментарные фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства
ОПК-1.2 использует фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства		уметь: - анализировать причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций,	Сформированное умение анализировать причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций,	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении анализировать причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций,	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций,	Фрагментарное умение анализировать причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций,	
ОПК-1.3 анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы		владеть: - навыками физического и программного моделирования	Успешное и систематическое владение навыками физического и программного	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками физического и программного	В целом успешное, но не систематическое владение навыками физического и программного	Фрагментарное владение навыками физического и программного моделирования	

		повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций ОПК-1.4 демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ.	отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий, - навыками использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ.	моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий и навыками использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ.	моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий и навыками использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ.	моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий и навыками использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ.	отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий и навыками использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ.
2	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;	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
		ПК-6.2. - разрабатывает физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений	уметь: - разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений	Сформированное умение разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов,	В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов,	Фрагментарное умение разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся

	и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе;	и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе	к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе;	явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе;	относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе;	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 процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применения современных энергосберегающих технологий.	владеть: - навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применения современных энергосберегающих технологий.	Успешное и систематическое владение навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применения современных энергосберегающих технологий.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применения современных энергосберегающих технологий.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применения современных энергосберегающих технологий.	Фрагментарное владение навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применения современных энергосберегающих технологий.

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Основы геологического гидродинамического моделирования» 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-1, ПК-6 – Знания, Умения)

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов		
		1	2	3
Дисциплинарный модуль 1.1.				
ОПК-1	1. Трехмерная геолого-гидродинамическая модель месторождения или залежи нефти состоит из двух частей	геологической и гидродинамической	Модели процесса фильтрации и модели процесса разработки	Аналитической и статистической
	2. Начало моделирования процессов фильтрации в глинодержащих пластах положено	Г.И. Баренблаттом	Е.И. Петрушевским	Ю.П. Борисовым
	3. Какие из перечисленных не относятся к основным решениям задачи механики или физики?	методическая отработка алгоритма – проверка его работы на конкретных задачах	Математическая постановка задачи	Выбор и построение метода решения задач о движении двухфазной жидкости в пористых средах
	4. Выберите верное утверждение	Каолинит – полимердисперсная система, частицы которой имеют пластинчатую или хлопьевидную форму	К глинистым относят коллекторы, содержащие не менее 5% глинистых минералов	Монтмориллонит – беспорядочное скопление взаимосвязанных тончайших листочков без выраженных структурных мотивов
	5. Проектные документы по разработке месторождений сопровождаются моделями	сопровождаются моделями	частично сопровождаются моделями	не сопровождаются моделями
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. Причина бурного развития моделирования в последние годы	все перечисленные	расширились технологии и	ухудшение ресурсной базы

			методы разработки месторождений	месторождений
	5. Программный комплекс MORE предназначен для	все перечисленные	контроля, проектирования	все приведенные
Дисциплинарный модуль 1.2.				
ОПК-1	1. Основа геологической и гидродинамической моделей	исследования в геологии	все приведенные	исследования в разработке
	2. Нерешенные вопросы при моделировании	построение структурных поверхностей	информация на стволах скважин	распределение коллектора в межскважинном пространстве
	3. Увеличение Скин фактора на скважинах	увеличивает добычу на скважине	уменьшает добычу на скважине	не влияет на добычу на скважине
	4. PVT свойства нефти – изменение от давления и температуры	вязкости	все приведенные	газосодержания
	5. PVT свойства газа – изменение от давления и температуры	вязкости	все приведенные	газосодержания
ПК-6	1. Что означает ключевое слово INCLUDE	исключить файл	включить файл	никаких операций не производит
	2. Воспроизведение истории разработки	только для уточнения исходных данных	все приведенные	задается только добыча по истории
	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. Прогнозирование технологических показателей разработки	заключительный этап моделирования	начальный этап моделирования	не рассматриваются варианты разработки
Дисциплинарный модуль 2.1.				
ОПК-1	1. В гидродинамическом симуляторе применяется	длины отклонений от абсолютной отметки	измеренная глубина без учета альтитуды	абсолютная отметка с учетом альтитуды
	2. Математически процесс адаптации модели представляет	обратную задачу фильтрации	прямую задачу фильтрации	обратную и прямую задачу фильтрации одновременно
	3. В каких случаях применяется ремасштабирование	всегда	никогда	большое количество ячеек в геомодели
	4. UNIT	метрическая система измерений	американская система измерений	все приведенные
	5. Изменение интенсивности нефтедобычи в аналитических зависимостях	учитывает ввод скважин	учитывает расположение скважин по площади	учитывает ввод скважин, учитывает расположение скважин по площади
ПК-6	1. Оператор MODI позволяет	увеличивать значения ячеек	уменьшать значения ячеек	все приведенные
	2. Тензор проницаемости учитывает	изменение проницаемости по направлению X	все приведенные	изменение проницаемости по направлению Z
	3. Задание координат скважин используя номера ячеек	WLOC I-J	WLOC X-Y	WLOC I-J WLOC X-Y
	4. Секция FLUID	геометрия пласта и свойства пласта	ввод данных по скважинам	определение свойств флюидов
	5. Секция GRID	геометрия пласта и свойства пласта	задание свойств жидкости	ввод данных по скважинам
Дисциплинарный модуль 2.2.				
ОПК-1	1. Возможные способы	только расчет	только задание	оба способа

	определения начального состояния	начального равновесного состояния	начального состояния	возможны раздельным способом
	2. Значения объемного коэффициента нефти с увеличением давления насыщения	не меняются	увеличиваются	уменьшаются
	3. Значения относительных фазовых проницаемостей по нефти в системе «нефть вода» с увеличением водонасыщенности	не меняются	увеличиваются	уменьшаются
	4. Значения относительных фазовых проницаемостей водной фазы в системе «нефть вода» с увеличением водонасыщенности	не меняются	увеличиваются	уменьшаются
	5. Значения вязкости газа с увеличением давления насыщения	не меняются	увеличиваются	уменьшаются
ПК-6	1. Для модели трехфазного течения жидкости используются	только нефтяная фаза	только водная фаза	все фазы
	2. IMPES	явная по давлению	явная по насыщенности	неявная по давлению, неявная по насыщенности
	3. CNAM - определяет компоненты	только нефти	все	только воды
	4. Значения капиллярных давлений с увеличением водонасыщенности	не меняются	увеличиваются	уменьшаются
	5. При двух фазах (нефть и вода) связанн. водонасыщенность $S_{св}=0.2$	начальная нефтенасыщенн. =0.79	начальная нефтенасыщ. =0.81	начальная нефтенасыщенность =0.88

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:

Лабораторное занятие 1. Анализ геолого-физических материалов

Задание. Решение задач по моделированию начальных параметров нефтяного пласта. Решение задач по заданию свойств пласта и флюидов (ОПК-1, ПК-6)

Вопросы к защите.

1. Основные цели и задачи моделирования.
2. Основные этапы моделирования.
3. Основные типы моделей. Выбор типа модели.
4. Основные виды исходных данных для цифрового геологического моделирования.
5. Программные пакеты для цифрового геологического моделирования.
6. Типовой набор основных модулей наиболее распространенных пакетов трехмерного геологического моделирования
7. Этапность работ геологического моделирования
8. Сбор, анализ и подготовка необходимой информации, загрузка данных

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

Низаев Р.Х., Егорова Ю.Л. Основы геологического гидродинамического моделирования: лабораторный практикум по проведению лабораторных занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы геологического гидродинамического моделирования» для магистров направлений 21.04.01 «Нефтегазовое дело» программ подготовки «Моделирование и управление разработкой месторождений углеводородов» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.

6.3.3. Зачет

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 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 35 до 60 баллов.

6.3.4. Экзамен

6.3.4.1. 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.

6.3.4.2. 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.

6.3.4.3. Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ОПК-1	ПК-6
1.	Основные виды исходных данных для цифрового геологического моделирования.	+	
2.	Программные пакеты для цифрового геологического моделирования.		+
3.	Типовой набор основных модулей наиболее распространенных пакетов трехмерного геологического моделирования		+
4.	Этапность работ геологического моделирования		+
5.	Сбор, анализ и подготовка необходимой информации, загрузка данных	+	
6.	Структурное моделирование (создание каркаса)		+
7.	Создание сетки, осреднение скважинных данных на сетку		+
8.	Фациальное (литологическое) моделирование		+
9.	Петрофизическое моделирование		+
10.	Подсчет запасов углеводородов	+	
11.	Отступления и дополнения к традиционной схеме этапности геологического моделирования		+
12.	Исходные данные для геологического моделирования.	+	
13.	Структурное моделирование. Выбор размеров ячеек по осям X и Y.		+
14.	Этапы экспертизы геолого-гидродинамической модели	+	
15.	Количественные критерии оценки адекватности модели	+	
16.	Качественные критерии оценки адекватности модели	+	
17.	Анализ выбора размерности сетки и схемы выделения слоев. Контроль сохранения структурной модели		+
18.	Проверка корректности выбора размерности сетки в плоскости	+	
19.	Контроль сохранения модели напластования	+	
20.	Оценка сохранения пространственного расположения макротел и разломов. Контроль сохранения разломов	+	
21.	Контроль сохранения зон замещения и выклинивания коллекторов	+	
22.	Оценка сохранения законов распределения геологических свойств пласта и структуры запасов	+	
23.	Контроль сохранения значений геологических параметров в районе скважин	+	
24.	Контроль сохранения распределения параметров в межскважинном пространстве	+	

25.	Контроль сохранения объемов геологической и фильтрационной моделей	+	
26.	Контроль на основе симуляции трубок тока	+	
27.	Анализ чувствительности модели к размерности сетки		+
28.	Оценка коэффициента вытеснения	+	
29.	Контроль учета капиллярных сил	+	
30.	Контроль задания начальных условий и условий на границе расчетной области		+
31.	Контроль выделения зон инициализации	+	
32.	Контроль задания модели начального насыщения	+	
33.	Контроль задания поля начального распределения давления	+	
34.	Контроль условий на внешней границе модели и задание водоносного горизонта	+	
35.	Контроль задания промысловой истории	+	
36.	Контроль осреднения промысловой истории по скважинам на интервалы времени, равные шагу моделирования	+	
37.	Контроль полноты использования информации о перфорациях/изоляциях на скважинах	+	
38.	Контроль способа и степени использования результатов специальных исследований и ГТМ на скважинах	+	
39.	Экспорт геологических данных в гидродинамические пакеты		+
40.	Создание поверхности ВНК – последовательность действий		+
41.	Проверка критерием воспроизведения истории.		+
42.	Анализ чувствительности модели к размерности сетки	+	
43.	Анализ выбора типа модели		+
44.	Анализ свойств пластовых флюидов	+	
45.	Анализ задания относительных фазовых проницаемостей и учета капиллярных сил	+	
46.	Контроль выделения регионов для ОФП	+	
47.	Контроль вида кривых ОФП	+	
48.	Контроль задания массивов концевых точек, масштабирования ОФП. Задание остаточной водо- и нефтенасыщенности		+
49.	Согласованность массивов остаточных нефтенасыщенностей и модели начального насыщения	+	
50.	Оценка гидродинамических моделей. Контроль полноты и качества исходных данных		+

Примерные типовые задачи к экзамену:

1. Найти коэффициент вытеснения нефти, если известно, что начальная нефтенасыщенность равна 0,8, конечная нефтенасыщенность равна 0,15. (ОПК-1).

2. Открыть гидродинамическую модель. Демонстрация возможностей 3D. Показать технологические показатели разработки в графическом и табличном виде. (ПК-6).

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 «Основы геологического и гидродинамического моделирования» предусмотрено по 2 дисциплинарных модуля в каждом семестре. Суммарно по дисциплине «Основы геологического и гидродинамического моделирования» можно получить максимум: 60 баллов в 1 семестре, 100 баллов во 2 семестре.

Дисциплинарный модуль	ДМ 1.1	ДМ 1.2	ДМ 2.1	ДМ 2.2
Текущий контроль (лабораторные работы)	8-15	17-25	8-15	17-25
Текущий контроль (тестирование)	5-10	5-10	5-10	5-10
Общее количество баллов	13-25	22-35	13-25	22-35
Итоговый балл:	35-60		35-60	

Дисциплинарный модуль 1.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Л.З.-1. Анализ геолого-физических материалов.	4
2	Л.З.-2. Анализ промысловых материалов.	2
3	Л.З.-3. Анализ геологических карт.	2
4	Л.З.-4. Анализ карт разработки.	2
5	Л.З.-5. Анализ остаточных запасов по конкретным промысловым объектам.	5
Итого:		15
Текущий контроль		
6	Тестирование по ДМ 1.1	10
Итого по ДМ 1.1:		25

Дисциплинарный модуль 1.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Л.З.-6. Подготовка информационных баз данных ГИС для создания геологических моделей.	5
2	Л.З.-7 Подготовка результатов исследований керна для создания геологических моделей.	5
3	Л.З.-8. Подготовка результатов освоения скважин для создания геологических моделей.	7
4	Л.З.-9. Подготовка данных интерпретации сейсмике 2Д и 3Д для создания геологических моделей	8
Итого:		25
Текущий контроль		
5	Тестирование по ДМ 1.2	10
Итого по ДМ 1.2:		35

Дисциплинарный модуль 2.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
-------	------------	-------------------

Текущий контроль		
1	Л.З.-10. Построение карт нефтенасыщенных толщин по конкретным промысловым объектам.	8
2	Л.З.-11 Построение карт удельных извлекаемых запасов по конкретным промысловым объектам.	7
3	Л.З.-12. Построение карт линий тока фильтрационных потоков по конкретным промысловым объектам.	10
Итого:		25
Текущий контроль		
4	Тестирование по ДМ 2.1	10
Итого по ДМ 2.1:		35

Дисциплинарный модуль 2.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Л.З.-13. Построение карт на текущую дату разработки по конкретным промысловым объектам.	5
2	Л.З.-14 Определение параметров пластов-коллекторов на основе данных ГИС по конкретным промысловым объектам.	4
3	Л.З.-15. Определение параметров пластов-коллекторов на основе данных ГДИС по конкретным промысловым объектам.	4
4	Л.З.-16. Формирование пускового файла для запуска гидродинамической модели.	4
5	Л.З.-17. Анализ основных параметров гидродинамической модели.	4
6	Л.З.-18. Анализ основных параметров гидродинамической модели.	4
Итого:		25
Текущий контроль		
7	Тестирование по ДМ 2.2	10
Итого по ДМ 2.2:		35

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 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 21.04.01 - Нефтегазовое дело, направление (профиль) программы «Моделирование и управление разработкой месторождений углеводородов» по дисциплине «Основы геологического и гидродинамического моделирования» в 1 семестре предусмотрен **зачет**.

Для получения зачета общая сумма баллов (за дисциплинарные модули) должна составлять от 35 до 60 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 21.04.01 – Нефтегазовое дело, направление (профиль) программы «Моделирование и управление разработкой месторождений углеводородов» по дисциплине «Основы геологического и гидродинамического моделирования», во 2 семестре предусмотрен экзамен.

**Критерии оценки знаний студентов
в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена**

№	Структура экзаменационного билета	Максимальный балл
1.	Первый теоретический вопрос	15
2.	Второй теоретический вопрос	15
3.	Практическое задание	10
	Итого	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)

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.	Каневская, Р. Д. Математическое моделирование гидродинамических процессов разработки месторождений углеводородов / Р.Д. Каневская. - Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2019. - 128 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/92049.htm	1
2.	Хакимянов 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	Эл. вариант имеется в наличии в компьютерном классе обеспечивающей кафедры	1
3.	Халид Азиз Математическое моделирование пластовых систем/ Азиз Халид, Сеттари Энтонин; перевод А.В. Королев, В.П. Кестнер; под редакцией	http://www.iprbookshop.ru/92050.htm	1

	М.М. Максимова. - 2-е изд. - Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2019. - 411с.		
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>Низаев Р.Х., Егорова Ю.Л. Основы геологического и гидродинамического моделирования: лабораторный практикум по проведению лабораторных занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы геологического и гидродинамического моделирования» для магистров направлений 21.04.01 «Нефтегазовое дело», направленность (профиль) программы «Моделирование и управление разработкой месторождений углеводородов» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019</i>	http://elibrary.agni-rt.ru .	1

8. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ 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-mashin-tmm/
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 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 «Основы геологического и гидродинамического моделирования» 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), A218	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, B206	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), B212	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»

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины**

«Основы геологического и гидродинамического моделирования»
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы
Моделирование и управление разработкой месторождений углеводородов

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<p>ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области</p>	<p>ОПК-1.1 демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий ОПК-1.2 использует фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства ОПК-1.3 анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций ОПК-1.4 демонстрирует навыки использования современных</p>	<p>Знать: - фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства, Уметь: - анализировать причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций, Владеть: - навыками физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий, - навыками использования современных инструментов и</p>	<p>Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-6 Лабораторные работы по темам 1-6 Промежуточная аттестация: Зачет, Экзамен</p>

	инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ.	методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ.	
--	---	--	--

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 процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применения современных энергосберегающих	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 числе на континентальном шельфе, применения современных энергосберегающих технологий.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5 Лабораторные занятия по темам 2-5 Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой

				технологий.		
--	--	--	--	-------------	--	--

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.01 Дисциплина « Основы геологического и гидродинамического моделирования » относится к дисциплинам части, формируемой 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 в 1 и 2 семестрах.
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: <u>6</u> ЗЕ Часов по учебному плану: <u>216</u> ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем 68 часов, в том числе: - лекции <u>32</u> ч.; - лабораторные занятия <u>36</u> ч.; Самостоятельная работа <u>112</u> ч. Контроль (экзамен) – <u>36</u> ч.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Методология автоматизированного проектирования. Геологические и гидродинамические модели. Тема 2. Современные программные продукты для компьютерного моделирования разработки. Тема 3. Основные принципы и этапы создания геологической модели нефтяной залежи. Тема 4. Основные принципы и этапы создания гидродинамической модели нефтяной залежи. Тема 5. Подходы к оценке состояния разработки нефтяной залежи с применением постоянно действующей геолого-гидродинамической модели. Тема 6. Системный анализ процессов разработки месторождений. Синергетика принятия решений.
Форма промежуточной аттестации	Зачет в 1 семестре Экзамен во 2 семестре

