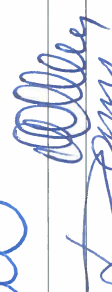


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Гидродинамическое моделирование разработки природного резервуара		
---	--	--

Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования	21.04.01 Нефтегазовое дело	
	Petroleum Engineering / Нефтегазовый инжиниринг	
	Petroleum Engineering / Нефтегазовый инжиниринг	
	высшее образование – магистратура	
Курс	2	семестр 4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2	

И.о. заведующего кафедрой – руководителя ОНД на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			Мельник И.А.
			Чернова О.С.
			Демянов В.В.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Гидродинамическое моделирование разработки природного резервуара» в формировании компетенций выпускника:

Гидродинамическое моделирование разработки природного резервуара	ОПК(У)-2	Способен осуществлять проектирование объектов нефтегазового производства	И.ОПК(У)-2.1	Использует знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли	ОПК(У)-2.131	Знает алгоритм организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли
					ОПК(У)-2.1У1	Умеет осуществлять сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта
					ОПК(У)-2.1В1	Владеет навыками использования алгоритма организации и выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли
	ОПК(У)-2		И.ОПК(У)-2.3	Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач	ОПК(У)-2.333	Знает программно-информационные средства для автоматизации проектирования
					ОПК(У)-2.3У3	Умеет анализировать исходные данные для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта
					ОПК(У)-2.3В3	Владеет навыками использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов
	ПК(У)-2	Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования	И.ПК(У)-2.1	Планирует и проводит аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивает	ПК(У)-2.131	Знает нормативную документацию в соответствующей области нефтегазового инжиниринга, методологию проведения различных исследований

		дования, критически оценивать данные и делать выводы		данные и делает выводы	ПК(У)-2.1У1	Умеет ставить и формулировать цели и задачи научных исследований и разработок, осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения поставленной задачи, планировать и проводить исследование технологий при освоении месторождений
	ПК(У)-3	Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и геолого-геофизического моделирования технологических процессов и объектов	И.ПК(У)-3.1	Использует профессиональные программные комплексы в области математического и геолого-геофизического моделирования технологических процессов и объектов	ПК(У)-2.1В1	Владеет навыками проведения исследований и оценки их результатов
					ПК(У)-3.1У1	Знает основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического и геолого-геофизического моделирования технологических процессов и объектов
					ПК(У)-3.1В1	Умеет анализировать показатели работы оборудования; планировать, организовывать, проводить и координировать работу по прогнозу технического состояния и разработке мероприятий по снижению эксплуатационных рисков
					ПК(У)-3.1В1	Владеет навыками работы с пакетами программ, позволя-

							ющих проводить математическое и геолого-геофизическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе
--	--	--	--	--	--	--	--

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения компетенции (или ее части)	Наименование дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Планировать, проводить, анализировать, обрабатывать экспериментальные исследования с интерпретацией исходных данных. Создавать гидродинамические модели нефтяных, газовых и газоконденсатных пластов, анализировать результаты моделирования	И.ОПК(У)-2.1 И.ОПК(У)-2.3 И.ПК(У)-2.1	Раздел (модуль) 1. Методики создания гидродинамических моделей месторождений	➤ Лекции; ➤ Практическое занятие; ➤ Тестирование; ➤ Экзамен
РД 2	Применять знания, современные методы и программные средства проектирования для составления проектной, рабочей и технологической документации при создании гидродинамических и геолого-технологических моделей месторождений нефти и газа.	И.ПК(У)-3.1	Раздел (модуль) 2. Гидродинамическое моделирование в ПО «Eclipse»	➤ Лекции; ➤ Практическое занятие; ➤ Тестирование; ➤ Экзамен

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется

балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтингом-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения задания экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов

			чеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

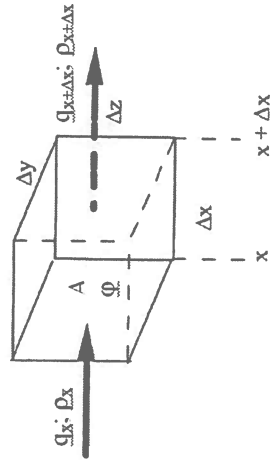
Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий									
1.	Посещение лекционных занятий	<i>Посещение лекций</i> является обязательной процедурой. Осуществляется в следующих видах: - ВКС в режиме конференции; - ВКС в гибридном режиме; - в аудитории в очном формате <i>В ходе практической работы</i> планируется отработка профессиональных навыков в области гидродинамического моделирования осадочных толщ. Практическая работа предполагает проведение определенного инструктажа, состоящего из следующих элементов: ➤ определение цели работы; ➤ основных инструментов и /или оборудования; ➤ ключевые вопросы; ➤ ход выполнения работы; ➤ методические рекомендации. <i>Практическое задание:</i> (ответы на теоретические вопросы и решение задач):									
2.	Практическое занятие	1. Дайте определение видам моделей пласта по учету параметра времени. Приведите примеры. 2. Приведите и коротко охарактеризуйте методы распределения свойств в геологической модели. 3. Объясните различие понятий водонефтяного контакта и уровня свободной воды. 4. Приведите виды гидродинамических моделей по способу моделирования флюида. Приведите примеры процессов, для которых они могут быть применены. 5. На 10 образцах керна по результатам лабораторных исследований определены литология и общая пористость (таблица).									

№ образца	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Литология	песчаник	глина	глина	песчаник	песчаник	песчаник	глина	песчаник	песчаник	песчаник
Пористость	0.17	0.19	0.24	0.14	0.16	0.13	0.17	0.11	0.17	0.18

Запишите и оцените вероятности событий:

- A – пористость образцов в интервале от 0.11 до 0.18 включительно;
B – пористость образцов в интервале от 0.18 до 0.25 не включительно;
C – объединение событий A и B;
D – пересечение событий A и B.

6. Рассматривается 1-мерная однофазная сжимаемая система. На рисунке представлена одна из ячеек модели, построенной для данной системы.



Выведите закон сохранения массы в дифференциальной форме.

3.	Тестирование
----	--------------

Примеры тестов:

1. Давление насыщения определяется как давление, при котором:
 - a. начинается выделение газа из нефти
 - b. плотность нефти уменьшается
 - c. вязкость нефти уменьшается
2. Изотермический коэффициент сжимаемости газа показывает:
 - a. Относительное увеличение объема газа при снижении давления на 1 единицу
 - b. Абсолютное уменьшение давления в газе при увеличении объема
 - c. Абсолютное уменьшение объема газа при увеличении давления на 1 единицу.
3. Как изменяется относительная проницаемость по нефти при наличии мобильного газа в пласте?
 - a. Значительно уменьшается.
 - b. Не изменяется.

		с. Возрастает. d. Уменьшается незначительно. 4. Кривые фазового равновесия определяют: a. процентное соотношение жидкой и газовой фаз, существующих в равновесии при данных температуре и давлении b. процентное соотношение жидкой и газовой фаз при данных температуре и давлении c. процентное соотношение жидкой и твердой фаз, существующих в равновесии при данных температуре и давлении 5. Эффективная проницаемость по нефти определяется как: a. Отношение проницаемости по нефти в присутствии другой фазы к абсолютной проницаемости b. Проницаемость по нефти в присутствии другой фазы c. Абсолютная проницаемость горной породы
4.	Экзамен	Темы для подготовки к экзамену 1. Какова размерность коэффициента фильтрации? 2. В чем различие между пористостью и проницаемостью? 3. Какая пористая среда называется ортогрозной и чем она отличается от трансверсально-изотропной? 4. Опыт Дарси. 5. Ёмкостные и фильтрационные характеристики пористой среды. 6. Проницаемость. 7. Скорость фильтрации 8. Закон Дарси 9. Структурные модели пористых сред. 10. Какая формула для нелинейной фильтрации, степенная или Форхгеймера, является более универсальной и почему? 11. В чем отличие между формулами для фильтрационного числа Рейнольдса Н.Н. Павловского и М.Д. Миллионщикова? 12. Сформулируйте основные цели: А. Физического моделирования. Б. Математического моделирования. 13. В чем состоит идея аналогового моделирования? 14. Какие уравнения составляют полную систему уравнений, задающую математическую модель физического процесса?

		15. В каких случаях используют численную реализацию математических моделей? 16. Перечислите основные режимы нефтегазоводоносных пластов. 17. Запишите уравнение неразрывности в общем виде. Каков физический смысл уравнения неразрывности? 18. Запишите закон сохранения массы в интегральной формулировке. 19. Какой физический смысл имеют интеграл по объёму и интеграл по поверхности? 20. Какому закону сохранения соответствует закон Дарси? 21. Как определяется функция Лейбензона и в чем состоит смысл её введения? 22. Какой вид имеют функции Лейбензона для несжимаемой и для сжимаемой жидкости? 23. Как записываются уравнения неразрывности для трубки тока, в случае сжимаемой и несжимаемой жидкости? 24. В чем заключается различие между этими формулами? 25. Запишите полные системы уравнений (математические модели) для решения задач о фильтрации несжимаемой и сжимаемой жидкости. В чем состоит отличие? 26. От какого параметра не зависит коэффициент продуктивности пласта? 27. Как изменяется число Рейнольдса при фильтрации несжимаемой жидкости к скважине? 28. Время прохождения меченой частицы через пласт, рассчитанное по скорости фильтрации оказалось в 4 раза больше, чем измеренное. Чему равна просветность пласта?
--	--	--

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Посещение лекционных занятий	За посещение лекционного занятия студент получает 1 балл, максимально – 3 баллов.
2.	Практическое занятие	<i>Критериями оценки</i> выполненной практической работы являются правильность выполнения работы и аккуратность построений и описаний. Итоги проведения практического занятия не влияют на оценку студента на экзамене, преследуя задачу, отслеживания текущего уровня знаний обучающихся и последующей их корректировки.
3.	Тестирование	Проводится в начале лекций и практических занятий в течение 8-10 минут и при полном ответе студентов на поставленные вопросы, оценивается в 7 баллов (всего запланировано 4 тестирования). Студенты готовятся на основе лекционного материала, нормативно-технической документации и материалов лабораторных и практических работ. Оценивание знаний осуществляется в соответствии с данными.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания										
		“Низкий уровень” – удовлетворительно, 2-3 балла – слабое представление о вариантном анализе результатов решения задач в рамках теорий геофизических методов, имеются проблемы формулировки физико-геологической модели, модели конкретного метода геофизики применительно к природным явлениям “Средний уровень” –хорошо, 4-5 балла – демонстрируются знания фундаментальных понятий, терминов, методов геофизики в специфических условиях, даны заключения об условиях применения метода для решения геологической задачи “Высокий уровень” – отлично, 6-7 баллов – ответ сопровождается анализом формулировки модели, фундаментальных решений, обобщений результатов в практику приложений В рамках изучаемых разделов дисциплины осуществляется текущее оценивание степени освоения студентами изученного материала. Проверка освоения лекционного материала проводится путем тестирования, после изучения темы. Проверка освоения материала практических занятий проводится по результатам выполнения индивидуальных домашних заданий и вычисления расчетных показателей. Допуск по итогу текущего контроля рассчитывается на основе суммы баллов, набранных за все виды оценочных мероприятий. Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать 55 баллов и более по всем видам запланированных оценочных мероприятий. Экзамен проводится с помощью компьютерного или письменного итогового тестирования по всем разделам изучаемой дисциплины. Экзаменационный билет состоит из 10 вариантов. Каждый вариант содержит 20 вопросов в тестовой форме, при компьютерном итоговом тестировании выбор варианта и вопросов происходит автоматически. Критерии оценивания экзамена: <table><tr><th>Критерий</th><th>0,6 - 1 балла</th><th>0,5 – 0,1 балла</th><th>0 баллов</th><th>Итого</th></tr><tr><td>1. Выполнение тестовых заданий</td><td>Правильный ответ на вопрос тестового задания</td><td>Частично правильный ответ на вопрос тестового задания</td><td>Не правильный ответ тестового задания</td><td>20 баллов</td></tr></table> Максимальный балл за экзамен 20 баллов. Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на экзамене.	Критерий	0,6 - 1 балла	0,5 – 0,1 балла	0 баллов	Итого	1. Выполнение тестовых заданий	Правильный ответ на вопрос тестового задания	Частично правильный ответ на вопрос тестового задания	Не правильный ответ тестового задания	20 баллов
Критерий	0,6 - 1 балла	0,5 – 0,1 балла	0 баллов	Итого								
1. Выполнение тестовых заданий	Правильный ответ на вопрос тестового задания	Частично правильный ответ на вопрос тестового задания	Не правильный ответ тестового задания	20 баллов								
4.	Экзамен											