



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Программные комплексы в разработке месторождений углеводородов

Направление подготовки/ специальность	21.03.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»		
Специализация	«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	5	семестр	10
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

И.о. зав. кафедрой –
руководителя
отделения нефтегазового дела
на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	И.А. Мельник
	О.В. Брусник
	В.С. Деева

2020 г.

1. Роль дисциплины «Программные комплексы в разработке месторождений углеводородов» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Программные комплексы в разработке месторождений углеводородов	10	ПК(У)-4	Способен применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	И.ПК(У)-4.1	Сочетает геолого- промысловую теорию и практику при совершенствовании технологических операций и осуществлении процессов нефтегазового производства в области разработки и эксплуатации месторождений нефти и газа	ПК(У)-4.1В1	Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов нефтегазового производства с использованием процессного подхода в области разработки и эксплуатации месторождений нефти и газа
						ПК(У)-4.1У1	Умеет выбирать ресурсосберегающие технологии для оперативного сопровождения технологических процессов нефтегазового производства в области разработки и эксплуатации месторождений нефти и газа
						ПК(У)-4.1З1	Знает правила учета, систематизации и хранения геолого-промысловой информации, принципы и требования по сбережению ресурсов предприятий нефтегазового производства для оперативного сопровождения технологических процессов в области разработки и эксплуатации месторождений нефти и газа
		ПК(У)-8	Способен использовать нормативно-технические требования и принципы производственного проектирования для подготовки предложений по повышению эффективности разработки месторождений и перспективному развитию процессов по добыче углеводородного сырья	И.ПК(У)-8.1	Участствует в разработке предложений по повышению эффективности эксплуатации объектов добычи нефти и газа на основе знаний нормативно-технической документации и принципов производственного проектирования	ПК(У)-8.1В1	Разрабатывает и внедряет предложения по эффективному и перспективному развитию процессов разработки месторождений и добыче углеводородного сырья
						ПК(У)-8.1У1	Умеет разрабатывать типовые проектные, технологические и рабочие документы с использованием компьютерного проектирования технологических процессов нефтегазового производства в области разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений
						ПК(У)-8.1З1	Знает нормативные документы, стандарты, действующие инструкции, методики проектирования для подготовки предложений по повышению эффективности работы объектов разработки и эксплуатации месторождений

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Получение умений планирования, проведения, анализа, обработки экспериментальных исследований с интерпретацией полученных результатов с использованием методов моделирования и компьютерных технологий	И.ПК(У)-8.1 И.ПК(У)-4.1	<p>Раздел 1. Моделирование разработки месторождения в Schlumberger Eclipse 100.</p> <p>Раздел 2. Описание модели месторождения.</p> <p>Раздел 3. Задание PVT-свойств флюидов, используемых в модели.</p> <p>Раздел 4. Начальные условия моделирования. Инициализация модели.</p> <p>Раздел 5. Определение наземного оборудования и выходных данных.</p> <p>Раздел 6. Работа с картами.</p>	<p>Отчет по практическим работам</p> <p>Отчет по индивидуальным заданиям</p> <p>Зачет</p>
РД2	Создавать геологические и гидродинамические модели нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений	И.ПК(У)-8.1 И.ПК(У)-4.1	<p>Раздел 1. Моделирование разработки месторождения в Schlumberger Eclipse 100.</p> <p>Раздел 2. Описание модели месторождения.</p> <p>Раздел 3. Задание PVT-свойств флюидов, используемых в модели.</p> <p>Раздел 4. Начальные условия моделирования. Инициализация модели.</p> <p>Раздел 5. Определение наземного оборудования и выходных данных.</p>	<p>Отчет по практическим работам</p> <p>Отчет по индивидуальным заданиям</p> <p>Зачет</p>
РД3	Проводить адаптацию гидродинамических моделей к истории разработки, оценивать, уметь моделировать перспективные схемы разработки месторождений	И.ПК(У)-8.1 И.ПК(У)-4.1	<p>Раздел 4. Начальные условия моделирования. Инициализация модели.</p> <p>Раздел 5. Определение наземного оборудования и выходных данных.</p>	<p>Отчет по практическим работам</p> <p>Отчет по индивидуальным заданиям</p> <p>Зачет</p>

РД4	Получение умений, связанных с построением, обработкой и анализом структурных карт месторождения с использованием современных программных продуктов	И.ПК(У)-8.1 И.ПК(У)-4.1	Раздел 6. Работа с картами.	Отчет по практическим работам Отчет по индивидуальным заданиям Зачет
-----	--	----------------------------	--------------------------------	--

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

4. Перечень типовых заданий

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
1.	Eclipse. Практическое задание	<p>1. Месторождение: Северо-Морское нефтяное Размерность модели 15х8х5 Ввод в разработку 1 января 2012 Система единиц измерения - принятая в РФ Блочно-центрированная геометрия (указать необходимые ключевые слова и количество значений для данной модели) Задать песчанистость (70% для 1 и 5 слоев, 75% для 2 и 3 слоев и 65% для 4 слоя), пористость (1,4,5 слои – 15%, 2 слой – 16%, 3 слой – 17%), проницаемость в направлениях X и Y равна и составляет 15 мД для 1 слоя, 25 мД – для 2 и 3 слоев и 10мД для 4 и 5 слоев, проницаемость по оси Z – 15% от проницаемости по горизонтали Сделать: секции Runspes и Grid по заданным параметрам</p>
2.	Индивидуальное задание (текущий контроль)	<p>1. Построение карты Цели задания: Научиться настраивать программу, строить карту по имеющимся координатам и строить карту изолиний. Инструкция по выполнению: 1. Определить свой вариант исходя из последней цифры зачетной книжки. 2. К исходным данным на стр. 8 в <u>файле с теоретическим материалом</u> прибавить номер своего варианта к значению абсолютных отметок всех скважин. 3. Согласно <u>методическим рекомендациям в теоретическом разделе</u>, необходимо выполнить всю последовательность действий. 4. Создать дополнительную карту, на которую вынести отметки каждой скважины. Отметки скважин разместить под номерами скважин. 5. Разместить в качестве ответа на задание файл (pdf, jpg) по своему варианту, который должен включать 3 совмещенных карты - карту отметок с номерами скважин, карту отметок с абсолютными глубинами, карту изолиний</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>глубин. (см. рис. 1.23 в теоретическом разделе).</p> <p>Максимальная оценка: 10 баллов</p> <p>2. Построение плоскости наклонного ВНК</p> <p>Цели задания: Научиться строить плоскости наклонного ВНК.</p> <p>Инструкция по выполнению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить свой вариант исходя из последней цифры зачетной книжки. 2. К исходным данным на стр. 32 в <u>файле с теоретическим материалом</u> прибавить номер своего варианта к значению абсолютных отметок всех скважин. 3. Согласно <u>методическим рекомендациям в теоретическом разделе</u>, необходимо выполнить всю последовательность действий. 4. Разместить в качестве ответа на задание файл (pdf, jpg) по своему варианту, который должен включать 3 совмещенных карты - карту отметок с номерами скважин, карту отметок с абсолютными глубинами, карту изолиний глубин. (см. рис. 2.17 в теоретическом разделе). <p>Максимальная оценка: 10 баллов</p> <p>3. Построение разреза</p> <p>Цели задания: Научиться строить профильный разрез.</p> <p>Инструкция по выполнению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить свой вариант исходя из последней цифры зачетной книжки. 2. К исходным данным на стр. 40 в <u>файле с теоретическим материалом</u> прибавить номер своего варианта к значению абсолютных отметок кровли всех скважин. 3. Согласно <u>методическим рекомендациям в теоретическом разделе</u>, необходимо выполнить всю последовательность действий. 4. Разместить в качестве ответа на задание файл с разрезом (pdf, jpg) по своему варианту (см. пример рис. 3.48 в <u>файле с теоретическим материалом</u>). <p>Максимальная оценка: 10 баллов</p> <p>4. Оцифровка карты</p> <p>Цели задания: Научиться оцифровывать растровые изображения .</p> <p>Инструкция по выполнению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В качестве исходных данных взять карту (см. ниже). 2. Согласно методическим рекомендациям в теоретическом разделе, необходимо выполнить всю последовательность действий - оцифровать карту и построить к ней карту с изолиниями по исходным данным (см. файл ниже). В исходных данных к значению коэффициента прибавить номер своего варианта. Например, вариант 12, тогда все значения коэффициента будут начинаться с цифры 12 - 12,0678; 12,0348 и т.д. 3. Разместить в качестве ответа на задание файл с оцифрованной картой и картой изолиний (pdf, jpg). <p>Максимальная оценка: 10 баллов</p> <p>5. Бланкирование файлов сетки</p> <p>Цели задания: Научиться бланкировать файлы сетки.</p> <p>Инструкция по выполнению:</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>1. В качестве исходных данных взять грид файл из Задания 1.</p> <p>2. Согласно <u>методическим рекомендациям в теоретическом разделе</u>, необходимо выполнить всю последовательность действий.</p> <p>3. Разместить в качестве ответа на задание файл с картой (pdf, jpg) по своему варианту.</p> <p>Максимальная оценка: 10 баллов</p> <p>6. Вычисление объемов</p> <p>Цели задания: Научиться вычислять объемы резервуара.</p> <p>Инструкция по выполнению:</p> <p>1. Определить свой вариант исходя из последней цифры зачетной книжки.</p> <p>2. К исходным данным на стр. 87 в <u>файле с теоретическим материалом</u> прибавить номер своего варианта к значению абсолютных отметок кровли всех скважин.</p> <p>3. Согласно методическим рекомендациям в теоретическом разделе, необходимо выполнить всю последовательность действий.</p> <p>4. Разместить в качестве ответа на задание файл (doc) с отчетом по своему варианту, который должен включать: исходные данные по своему варианту, расчет объема по формуле (стр. 87 в файле с теоретическим материалом), скриншот отчета по грид файлу с расчетом объема, (см. рис. 6.6 в теоретическом разделе), выводы о точности вычислений. Отчет должен быть оформлен по стандарту ТПУ (см. файл ниже)</p> <p>Максимальная оценка: 10 баллов</p>
7.	Зачет	<p>Подготовить data-файл для двухфазного флюида (вода-нефть). Размеры пласта 2500х2500х150 футов. Пласт разделен на три слоя равной мощности. Количество ячеек по осям X и Y – 10.</p> <p>Глубина залегания пласта – 8000 футов.</p> <p>Начальное давление на опорной глубине 8075 футов – 4500 psia. (1 атм = 14.7 psia)</p> <p>Пористость – 0.15 для 1 слоя, 0.4 для 2 второго слоя</p> <p>Проницаемость по оси X: 200 мД для 1 и 3 слоев и 1000 мД для 2 слоя</p> <p>Проницаемость по оси Y: 150 мД для 1 и 3 слоев и 800 мД для 2 слоя.</p> <p>Проницаемость по оси Z: 20 мД для 1 и 3 слоев и 100 мД для 2 слоя.</p> <p>Таблицы водонасыщенностей, относительных проницаемостей для воды и нефти, капиллярных давлений:</p> <p>SWOF</p> <p>-- Sw Krw Krow Pcow</p> <p>0.220 0.0000 1.0000 0</p> <p>0.300 0.0700 0.4000 0</p> <p>0.400 0.1500 0.1250 0</p> <p>0.500 0.2400 0.0649 0</p> <p>0.600 0.3300 0.0048 0</p> <p>0.800 0.6500 0.0 0</p> <p>0.900 0.8300 0.0 0</p> <p>1.000 1.0000 0.0 0 /</p> <p>PVT - данные для воды в пластовых условиях</p> <p>PVTW</p> <p>-- Pref Bw Cw ViscW</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>4014.7 1.029 3.13E-6 0.31 0 /</p> <p>PVT данные для нефти</p> <p>PVDO</p> <p>-- P Bo viscO</p> <p>3337 1.2600 1.042</p> <p>3725 1.2555 1.072</p> <p>4139.5 1.2507 1.096</p> <p>4573.2 1.2463 1.118</p> <p>5053.9 1.24173 1.151</p> <p>5487.5 1.2377 1.174</p> <p>5813.9 1.2356 1.2 /</p> <p>Сверхсжимаемость породы при 4500 psia 4e-06</p> <p>Плотность нефти в поверхностных условиях 49.1 lbs/cf</p> <p>Плотность воды в поверхностных условиях 64.79 lbs/cf</p> <p>Плотность газа в поверхностных условиях 0.06054 lbs/cf</p> <p>Водонефтяной контакт на отметке 8200 футов с нулевым капиллярным давлением на контакте</p> <p>Необходимо пробурить добывающую скважину PROD, относящуюся к кусту G1 (скважина проходит через ячейки с координатами (1,1), и нагнетательную скважину INJ, относящуюся к кусту G2 (скважина проходит через ячейки с координатами (10,10)). Внутренний диаметр скважин равен 0,667 фута. Обе скважины должны быть проперфорированы во всех слоях. Дебит добывающей скважины 10000 stb жидкости в день, а расход нагнетательной – 11000 stb воды в день. Минимальное забойное давление для добывающей скважины 2000 psia, забойное давление нагнетательной скважины не должно превышать 8000 psia.</p> <p>Дата начала разработки произвольная. Расчет закончится через 10 временных шагов по 365 дней в каждом.</p> <p>Необходимо выгрузить следующие данные:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Начальная проницаемость, пористость, и глубина (ключевое слово INIT в секции GRID) 2) Среднее пластовое давление по месторождению 3) Дебит нефти по месторождению 4) Накопленная добыча нефти по месторождению 5) Обводненность продукции добывающих скважин 6) Забойное давление по скважинам 7) Дебит воды по месторождению 8) Накопленная добыча воды по месторождению

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Eclipse. Практическое задание	Студенты выполняют задание на персональных компьютерах в аудитории. Преподавателем проводится разбор ошибок и трудностей, с которыми столкнулись студенты.
2.	Практическое занятие	Студенты выполняют задание на персональных компьютерах в аудитории. Максимальная оценка за задание – 10 баллов.
3.	Зачет	<p>Модуль 1: Студенты защищают выполненную самостоятельную работу в Eclipse, преподаватель проводит опрос. Максимальная оценка – 10 баллов.</p> <p>Модуль 2: Выполнить в курсе все задания, ознакомиться со всеми теоретическими материалами.</p> <p>2. Выполнить ИДЗ.</p> <p>3. На сессии иметь с собой все промежуточные файлы по самостоятельной работе (все файлы Surfer и Excel).</p> <p>4. Итоговую работу необходимо защитить. Для этого нужно ответить на 5 вопросов преподавателя о построении карт (как строилась карта, перерисовать линии, изменить цвет, добавить информацию по скважинам и др. вопросы)</p> <p>Критерии оценивания ИДЗ:</p> <p>1. Скорость ответа: студент быстро и правильно выполняет поставленную задачу - 5 баллов;</p> <p>2. Четкость ответа: студент сразу же использует нужные пункты интерфейса программы для выполнения поставленной задачи (не пытается найти, переключивая разные пункты меню) - 5 баллов;</p> <p>3. Понимание задачи: студент рассказывает и демонстрирует порядок выполнения задачи, используя правильные пункты интерфейса программы - 5 баллов;</p> <p>4. Ориентирование в собственной работе: студент рассказывает и демонстрирует порядок выполнения части ИДЗ - 5 баллов.</p> <p>Максимальная оценка: 20 баллов</p>