




**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

**Прикладные программные продукты**

Направление подготовки/ специальность	<b>21.03.01 «Нефтегазовое дело»</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>«Нефтегазовое дело»</b>		
Специализация	<b>«Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»</b>		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	<b>5</b>	семестр	<b>10</b>
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>3</b>		

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 «Прикладные программные продукты» в формировании компетенций выпускника:

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
			Код	Наименование
ПК(У)-6	Способность обоснованно применять методы метрологии и стандартизации	РЗ	ПК(У)-6.ВЗ	Владеет методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
			ПК(У)-6.УЗ	Умеет анализировать данные и проводить их графическую обработку и генетическую интерпретацию; установить зависимость ёмкостно-фильтрационных свойств от особенностей литологического состава и строения пород
			ПК(У)-6.33	Знает математические методы обработки анализа результатов исследований. Типовых стандартных приборов, устройств, аппаратов программных средств, используемых при экспериментальных исследованиях
ПК(У)-24	Способность планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать выводы	Р5	ПК(У)-24.В4	Владеет приемами и методами решения задач нефтегазового дела с использованием ЭВМ
			ПК(У)-24.У4	Умеет использовать методы математического анализа для решения задач нефтегазового дела при моделировании залежей углеводородов
			ПК(У)-24.34	Знает основные методы, способы получения, хранения и переработки информации

## 2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Получение умений планирования, проведения, анализа, обработки экспериментальных исследований с интерпретацией полученных результатов с использованием методов моделирования и компьютерных технологий	ПК(У)-6 ПК(У)-24	Раздел 1. Моделирование разработки месторождения в Schlumberger Eclipse 100. Раздел 2. Описание модели месторождения. Раздел 3. Задание PVT-свойств флюидов, используемых в модели. Раздел 4.	Опрос Отчет по практическим работам Отчет по индивидуальным заданиям Зачет

			Начальные условия моделирования. Инициализация модели. Раздел 5. Определение наземного оборудования и выходных данных. Раздел 6. Работа с картами..	
РД 2	Создавать геологические и гидродинамические модели нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений.	ПК(У)-6 ПК(У)-24	Раздел 1. Моделирование разработки месторождения в Schlumberger Eclipse 100. Раздел 2. Описание модели месторождения. Раздел 3. Задание PVT-свойств флюидов, используемых в модели. Раздел 4. Начальные условия моделирования. Инициализация модели. Раздел 5. Определение наземного оборудования и выходных данных.	Опрос Отчет по практическим работам Отчет по индивидуальным заданиям Зачет
РД3	Проводить адаптацию гидродинамических моделей к истории разработки, оценивать, уметь моделировать перспективные схемы разработки месторождений	ПК(У)-6 ПК(У)-24	Раздел 4. Начальные условия моделирования. Инициализация модели. Раздел 5. Определение наземного оборудования и выходных данных.	Опрос Отчет по практическим работам Отчет по индивидуальным заданиям Зачет

РД4	Получение умений, связанных с построением, обработкой и анализом структурных карт месторождения с использованием современных программных продуктов	ПК(У)-6 ПК(У)-24	Раздел 6. Работа с картами.	Опрос 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 лицевая) 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.

#### Шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

<b>% выполнения задания</b>	<b>Соответствие традиционной оценке</b>	<b>Определение оценки</b>
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.	Опрос	<p>Вопросы к опросу:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Какие секции data-файла являются обязательными?</li> <li>Какие виды геометрии сетки вы знаете?</li> <li>Какие системы координат используются в Eclipse?</li> <li>Можно ли в одной модели использовать различные способы описания геометрии сетки?</li> <li>Что такое инициализация модели?</li> <li>Что такое уравнивание?</li> <li>В какой секции вводятся PVT-свойства флюидов, используемых в модели?</li> <li>Что такое проводимость?</li> <li>Какое назначение у секции SCHEDULE?</li> <li>Что такое перечисление?</li> <li>Какое назначение у секции RUNSPEC?</li> <li>Какое назначение у секции GRID?</li> <li>Что такое водонасыщенность?</li> <li>Какое назначение у секции SOLUTION?</li> <li>Какое назначение у секции SUMMARY?</li> <li>Что такое относительная фазовая проницаемость?</li> <li>Какое назначение у секции PROPS?</li> <li>Что такое капиллярное давление?</li> <li>Для чего вводятся PVT свойства флюидов?</li> <li>Что такое объемный коэффициент?</li> </ol>
2.	Eclipse. Практическое задание	<ol style="list-style-type: none"> <li>Месторождение: Северо-Морское нефтяное Размерность модели 15x8x5 Ввод в разработку 1 января 2012 Система единиц измерения - принятая в РФ</li> </ol>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>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 слой – 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>
3.	Индивидуальное задание (текущий контроль)	<p><b>1. Построение карты (Максимальная оценка: 10 баллов)</b>  <b>Цели задания:</b> Научиться настраивать программу, строить карту по имеющимся координатам и строить карту изолиний.  <b>Инструкция по выполнению:</b>  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 глубин. (см. рис. 1.23 в <u>теоретическом разделе</u>).</p> <p><b>2. Построение плоскости наклонного ВНК (Максимальная оценка: 10 баллов)</b>  <b>Цели задания:</b> Научиться строить плоскости наклонного ВНК.  <b>Инструкция по выполнению:</b>  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 <u>теоретическом разделе</u>).</p> <p><b>3. Построение разреза (Максимальная оценка: 10 баллов)</b>  <b>Цели задания:</b>  Научиться строить профильный разрез.  <b>Инструкция по выполнению:</b>  1. Определить свой вариант исходя из последней цифры зачетной книжки.</p>

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		<p>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.</p> <p>3. Согласно <u>методическим рекомендациям в теоретическом разделе</u>, необходимо выполнить всю последовательность действий.</p> <p>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> <p><b>4. Оцифровка карты (Максимальная оценка: 10 баллов)</b>  <b>Цели задания:</b> Научиться оцифровывать растровые изображения .  <b>Инструкция по выполнению:</b>  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> <p><b>5. Бланкирование файлов сетки (Максимальная оценка: 10 баллов)</b>  <b>Цели задания:</b> Научиться бланкировать файлы сетки.  <b>Инструкция по выполнению:</b>  1. В качестве исходных данных взять грид файл из Задания 1.  2. Согласно <u>методическим рекомендациям в теоретическом разделе</u>, необходимо выполнить всю последовательность действий.  3. Разместить в качестве ответа на задание файл с картой (pdf, jpg) по своему варианту.</p> <p><b>6. Вычисление объемов (Максимальная оценка: 10 баллов)</b>  <b>Цели задания:</b> Научиться вычислять объемы резервуара.  <b>Инструкция по выполнению:</b>  1. Определить свой вариант исходя из последней цифры зачетной книжки.  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.  3. Согласно методическим рекомендациям в теоретическом разделе, необходимо выполнить всю последовательность действий.  4. Разместить в качестве ответа на задание файл (doc) с <b>отчетом</b> 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>
4.	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>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>Проницаемость по оси Y: 150 мД для 1 и 3 слоев и 800 мД для 2 слоя.  Проницаемость по оси Z: 20 мД для 1 и 3 слоев и 100 мД для 2 слоя.  Таблицы водонасыщенностей, относительных проницаемостей для воды и нефти, капиллярных давлений:  SWOF  -- Sw K<sub>rw</sub> K<sub>row</sub> P<sub>cw</sub>  0.220 0.0000 1.0000 0  0.300 0.0700 0.4000 0  0.400 0.1500 0.1250 0  0.500 0.2400 0.0649 0  0.600 0.3300 0.0048 0  0.800 0.6500 0.0 0  0.900 0.8300 0.0 0  1.000 1.0000 0.0 0 /  PVT - данные для воды в пластовых условиях  PVTW  -- P<sub>ref</sub> B<sub>w</sub> C<sub>w</sub> Visc<sub>W</sub>  4014.7 1.029 3.13E-6 0.31 0 /  PVT данные для нефти  PVDO  -- P B<sub>o</sub> visc<sub>O</sub>  3337 1.2600 1.042  3725 1.2555 1.072  4139.5 1.2507 1.096  4573.2 1.2463 1.118  5053.9 1.24173 1.151  5487.5 1.2377 1.174  5813.9 1.2356 1.2 /  Сверхсжимаемость породы при 4500 psia 4e-06  Плотность нефти в поверхностных условиях 49.1 lbs/cf  Плотность воды в поверхностных условиях 64.79 lbs/cf  Плотность газа в поверхностных условиях 0.06054 lbs/cf  Водонефтяной контакт на отметке 8200 футов с нулевым капиллярным давлением на контакте  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.  Дата начала разработки произвольная. Расчет закончится через 10 временных шагов по 365 дней в каждом.  Необходимо выгрузить следующие данные:</p>



	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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.	Опрос	Опрос проводится при защите студентами выполненной практической работы.
2.	Eclipse. Практическое задание	Студенты выполняют задание на персональных компьютерах в аудитории. Преподавателем проводится разбор ошибок и трудностей, с которыми столкнулись студенты.
3.	Практическое занятие	Студенты выполняют задание на персональных компьютерах в аудитории. Максимальная оценка за задание – 10 баллов.
4.	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, перещелкивая 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>