МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ИШПР
Н.В. Гусева
«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Компьютерное моделирование в нефтегазовом деле

Направление	**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	**9**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**3**		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		**8**
	Практические занятия		**8**
	Лабораторные занятия		**-**
	ВСЕГО		**16**
Самостоятельная работа, ч			**92**
ИТОГО, ч			**108**

Вид промежуточной аттестации	**зачет**	Обеспечивающее подразделение	**ОНД**

И. о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры ОНД		И.А. Мельник
Руководитель ООП		Ю.А. Максимова
Преподаватель		В.С. Деева

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	И.ОПК(У)-1.9	Обосновывает категории запасов и выполняет подсчет запасов нефти объемным методом по модели и по картам удельных запасов	ОПК(У)-1.9В1	Владеет современными методами планирования экспериментов, математического моделирования, анализа и содержательной интерпретации полученных результатов лабораторных исследований и расчетов параметров пласта для решения профессиональных задач нефтегазового комплекса
				ОПК(У)-1.9У1	Умеет извлекать, анализировать и оценивать необходимую профессиональную информацию из различных источников по всем направлениям деятельности. Использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности. Определять фазовые состояния и основные физические свойства многокомпонентных углеводородных систем в пластовых условиях и на поверхности
				ОПК(У)-1.931	Знает основные физико-химические методы исследования минералов, пород, адсорбентов, газа и нефти, нефтепродуктов. Физическое состояние нефти и газа при различных условиях в залежи. Углеводородный состав, классификацию и основные свойства нефти в пластовых условиях и на поверхности Фазовые состояния углеводородных систем
ОПК(У)-2	Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	И.ОПК(У)-2.2	Анализирует ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные	ОПК(У)-2.2В1	Владеет навыками проведения приемочных испытаний
				ОПК(У)-2.2У1	Умеет разрабатывать проектную документацию и проводить корректировку данных
				ОПК(У)-2.231	Знает основные требования к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
ПК(У)-8	Способен использовать нормативно-	И.ПК(У)-8.1	Участвует в разработке предложений по повышению эффективности эксплуатации	ПК(У)-8.1В1	Разрабатывает и внедряет предложения по эффективному и

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	технические требования и принципы производственного проектирования для подготовки предложений по повышению эффективности разработки месторождений и перспективному развитию процессов по добыче углеводородного сырья		объектов добычи нефти и газа на основе знаний нормативно-технической документации и принципов производственного проектирования		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. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Приобретение профессиональной эрудиции и широкого кругозора в области математических наук и использование их в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.9 И.ОПК(У)-2.2
РД 2	Грамотно решать профессиональные инженерные задачи с использованием современных образовательных и информационных технологий	И.ОПК(У)-1.9 И.ОПК(У)-2.2
РД 3	Планировать, проводить, анализировать, обрабатывать экспериментальные исследования с интерпретацией полученных результатов с использованием современных методов моделирования и компьютерных технологий	И.ОПК(У)-1.9 И.ОПК(У)-2.2 И.ПК(У)-8.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Типы геолого-математических моделей	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	**1**
		Практические занятия	**1**
		Самостоятельная работа	**18**
Раздел 2. Средства моделирования	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	**1**
		Практические занятия	**1**
		Самостоятельная работа	**18**
Раздел 3. Одномерные статистические модели	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	**2**
		Практические занятия	**2**
		Самостоятельная работа	**18**
Раздел 4. Многомерный анализ статистических данных	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	**2**
		Практические занятия	**2**
		Самостоятельная работа	**20**
Раздел 5. Решение задач нефтегазовой геологии на основе детерминированного подхода	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	**2**
		Практические занятия	**2**
		Самостоятельная работа	**18**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Типы геолого-математических моделей

Предмет дисциплины и связь ее с другими науками. Роль компьютерных технологий в решении задач прикладной геологии.

Тема лекции:

1. Анализ основных типов геолого-математических моделей.

Темы практических занятий:

1. В редакторе VBA создать макрос, набрать предложенный текст

Раздел 2. Средства моделирования

Решение геологических задач с помощью ЭВМ. Навыки работы на PC. Преобразование количественной геологической информации. Графическое представления данных. Построение диаграмм и графиков. Основы программирования на Visual Basic for Application (VBA). Создание пользовательской функции. Запись макросов.

Тема лекции:

2. Средства моделирования.

Темы практических занятий:

2. В EXCEL создать кнопку и назначить ей созданный макрос. По полученным данным x, y посчитать коэффициенты для линейной аппроксимирующей зависимости.

Раздел 3. Одномерные статистические модели

Числовые характеристики положения и разброса случайной величины. Законы распределения.

Тема лекции:

3. Одномерные статистические модели.

Темы практических занятий:

3. Найти коэффициенты, используя «поиск решения» в EXCEL для минимизации суммы

квадратов отклонений эмпирических данных от теоретической зависимости.

Раздел 4. Многомерный анализ статистических данных

Ковариация, коэффициент корреляции. Проверка гипотез о наличии корреляционной связи. Регрессионный анализ.

Тема лекции:

4. Многомерный анализ статистических данных

Темы практических занятий:

4. Построить графики эмпирических данных и линейной зависимости на одной диаграмме.

Раздел 5. Решение задач нефтегазовой геологии на основе детерминированного подхода

Построение функциональной зависимости по эмпирическим данным с использованием метода наименьших квадратов. Интерполяционный полином. Сплайн интерполяция. Решение задач оптимизации. Линейное и нелинейное программирование. Классификация уравнений в частных производных. Устойчивость разностных схем. Явная и неявная схемы.

Тема лекции:

5. Решение задач нефтегазовой геологии на основе детерминированного подхода

Темы практических занятий:

5. Нанести на диаграмму линию тренда, уравнение прямой и значение коэффициента достоверности, используя EXCEL.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Подготовка к зачету;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Бурков, Пётр Владимирович. Компьютерное моделирование технологий в нефтегазовом деле: учебное пособие [Электронный ресурс] / П. В. Бурков, С. П. Буркова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра транспорта и хранения нефти и газа (ТХНГ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.6 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m062.pdf (контент)

Дополнительная литература

1. Гладков, Евгений Алексеевич. Программные комплексы в разработке месторождений углеводородов: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. А. Гладков;

Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 12.3 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m015.pdf (контент)

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

Информационно-справочных система «Кодекс» - *http://kodeks.lib.tpu.ru/*
Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - *https://elibrary.ru/defaultx.asp*
Электронно-библиотечная система «Консультант студента» *http://www.studentlibrary.ru/*
Электронно-библиотечная система «Лань» - *https://e.lanbook.com/*
Электронно-библиотечная система «Юрайт» - *https://urait.ru/*
Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - *https://new.znanium.com/*

Лицензионное программное обеспечение **(в соответствии с Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ):**

1. Zoom Zoom
2. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic,
3. Document Foundation LibreOffice;
4. Google Chrome.
5. Schlumberger Eclipse 2019 Academic Floating;
6. ArcGIS 9.3

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для лекционных, практических, лабораторных и самостоятельных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, аудитория 338.	Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 19 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, аудитория 305.	Комплект учебной мебели на 90 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 2 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» (приема 2018 г., заочная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент	Деева В.С.

Программа одобрена на заседании Отделения нефтегазового дела
(протокол от «25» июня 2018 г. № 22).

И. о. заведующего кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры, д.г.-м.н, профессор _____ И. А. Мельник
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОНД (протокол)
2020_/2021 учебный год	Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 26.06.2020 г. № 25