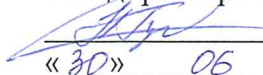


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

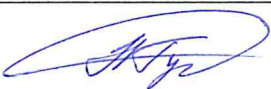
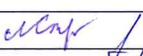

И.о. директора ИШПР

 Н.В. Гусева  
« 30 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Основы компьютерных технологий решения геологических задач			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования  Курс Трудоемкость в кредитах (зачетных единиц) Виды учебной деятельности	21.05.02 Прикладная геология		
	Прикладная геология		
	Геология нефти и газа		
	высшее образование – специалитет		
	5	семестр	9
	3		
	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		-
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		40
Самостоятельная работа, ч		68	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОГ
------------------------------	---------	------------------------------	----

Заведующий кафедрой - руководитель ОГ на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		Гусева Н.В.
		Строкова Л.А.
		Перевертайло Т.Г.

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-15	Способность проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	ПК(У)-15. В1	Навыками моделирования изменчивости свойств геологических объектов
		ПК(У) -15. У1	Использовать математический аппарат и пакеты прикладных программ для анализа и систематизации геологической информации
		ПК(У) -15. 31	Знание математических методов обработки статистической геологической информации
ПСК(У)-3.4	Способность выделять породы-коллекторы и флюидоупоры во вскрытых скважинами разрезах, на сейсмопрофилях, картировать природные резервуары и ловушки нефти и газа	ПСК(У)-3.4.В4	Владеть навыками обработки, интерпретации и анализа геолого-геофизической информации с использованием современных компьютерных технологий
		ПСК(У)-3.4.У4	Проводить моделирование процессов осадконакопления и образования осадочных пород, прогнозировать зоны распространения коллекторов и флюидоупоров
		ПСК(У)-3.4.34	Знать системы обработки геолого-геофизических данных, пакеты для построения геологических карт и трехмерных геологических моделей

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной 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		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Выделять породы-коллекторы и флюидоупоры, обрабатывать и интерпретировать геолого-геофизическую информацию с использованием компьютерных средств	ПСК(У)-3.4
РД -2	Использовать пакеты прикладных программ для построения геологических карт и трехмерных геологических моделей	ПСК(У)-3.4
РД-3	Применять методы математической статистики для описания, сравнения и классификации геологических объектов и прогнозирования их свойств	ПК(У)-15

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.
<b>Раздел 1.</b> <i>Терминология. Определения. Основные понятия.</i>	РД-1	Лекции	<b>6</b>
		Лабораторные занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>16</b>
<b>Раздел 2.</b> <i>Методологические основы компьютерного моделирования.</i>	РД-1, 2	Лекции	<b>4</b>
		Лабораторные занятия	<b>10</b>
		Самостоятельная работа	<b>20</b>
<b>Раздел 3.</b> <i>Геостатистика. Методы геолого-математического моделирования.</i>	РД-2, 3	Лекции	<b>4</b>
		Лабораторные занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>12</b>
<b>Раздел 4.</b> <i>Фациальное и петрофизическое моделирование. Оценка запасов углеводородов.</i>	РД-2, 3	Лекции	<b>2</b>
		Лабораторные занятия	<b>10</b>
		Самостоятельная работа	<b>20</b>

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Терминология. Определения. Основные понятия.**

Терминология. Определения. Нормативные документы. Особенности построения геологических моделей на разных этапах ГРП. Обзор программных средств по 3D моделированию. Постояннодействующая геологическая модель. Гидродинамическая (фильтрационная) модель. Динамическое моделирование нефтегазоносных бассейнов. Основные виды исходных данных и их форматы для построения трехмерных геологических моделей.

##### **Темы лекций:**

1. Роль компьютерных технологий в геологии. Терминология. Определения. Основные понятия.
2. Динамическое моделирование нефтегазоносных бассейнов.
3. Основные виды исходных данных и их форматы для построения трехмерных геологических моделей.

##### **Названия лабораторных работ:**

1. Знакомство с интерфейсом ПК Petrel («Schlumberger»). Анализ, формирование и загрузка исходных данных.

##### **Раздел 2. Методологические основы компьютерного моделирования**

Этапы построения трехмерных геологических моделей. Структурное моделирование. Автоматическая корреляция. Создание трехмерной сетки грида. Вертикальное и горизонтальное разбиение на слои. Структурированные и неструктурированные трехмерные геологические сетки. Перемасштабирование каротажных данных.

**Темы лекций:**

4. Этапы построения трехмерных геологических моделей.
5. Трехмерные геологические сетки. Перемасштабирование каротажных данных.

**Названия лабораторных работ:**

2. Корреляция разрезов скважин. Возможности функционального окна WELL SECTION в ПК Petrel («Schlumberger»). Расчет свойств через Calculator.
3. Построение структурных поверхностей по сейсмическому гриду. Редактирование поверхности. Возможности функционального окна Map Window в ПК Petrel («Schlumberger»).
4. Построение карт общих и эффективных толщин, песчанистости, пористости из каротажных данных. Оформление геологических карт.
5. Увязка отражающих горизонтов с каротажными данными. Построение структурных поверхностей через карты общих толщин.
6. Создание простого грида. Построение горизонтов. Разбиение на слои. Осреднение скважинных данных на сетку грида. Контроль качества осреднения.

<b>Раздел 3. Геостатистика. Методы геолого-математического моделирования</b>
--

Геостатистика и анализ данных. Детерминированные и стохастические методы. Категориальность геологической среды. Стационарность. Гистограммы и вариограммы. Расчет экспериментальной вариограммы. Модели вариограмм. Анизотропия вариограмм. Оценка неопределенностей и рисков при трехмерном моделировании. Перекрестная проверка.

**Темы лекций:**

6. Геостатистика и анализ данных.
7. Гистограммы и вариограммы. Оценка неопределенностей и рисков при трехмерном моделировании.

**Названия лабораторных работ:**

7. Детерминированные методы моделирования. Анализ данных. Стохастические методы моделирования. Расчет ГСР. Построение вариограмм.

<b>Раздел 4. Фациальное и петрофизическое моделирование. Оценка запасов углеводородов.</b>
--

Фациальное моделирование. Пиксельное и объектное моделирование. Петрофизическое моделирование. Оценка запасов углеводородов по 3D геологическим моделям.

**Темы лекций:**

8. Фациальное и петрофизическое моделирование. Оценка запасов углеводородов по 3D геологическим моделям.

**Названия лабораторных работ:**

8. Фациальное (литологическое) моделирование. Расчет куба песчанистости. Построение кубов пористости и проницаемости.
9. Создание флюидных контактов. Создание геометрических свойств.
10. Моделирование нефтенасыщенности.
11. Оценка запасов углеводородов. Подсчетный план.

## 12. Построение геологических карт из трехмерной модели. Построение и оформление геологического разреза. Выгрузка графики из Petrel.

### 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;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Гладков Е. А. Геологическое и гидродинамическое моделирование месторождений нефти и газа : учебное пособие / Е.А. Гладков ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2012. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m396.pdf> (дата обращения: 07.04.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
2. Перевертайло Т. Г. Основы геологического 3D-моделирования в ПК Petrel "Schlumberger" : практикум / Т. Г. Перевертайло ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2017. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2017/m058.pdf> (дата обращения: 07.04.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
3. Перевертайло Т. Г. Формирование 3D-геологических моделей месторождений нефти и газа в среде программного комплекса Petrel (Schlumberger) : практикум / Т. Г. Перевертайло, А. А. Захарова ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m328.pdf> (дата обращения: 07.04.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.

### Дополнительная литература

1. Методические указания по созданию постоянно действующих геолого-технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений. Ч. 1. Геологические модели / ВНИИОЭНГ. — Москва : ВНИИОЭНГ, 2003. — 164 с. — Текст : электронный // GeoKniga : геологическая библиотека. — URL: <http://www.geokniga.org/books/2662> (дата обращения: 07.04.2019). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет.
2. Рекомендации к методике построения геологических моделей при подсчёте запасов углеводородного сырья / Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых. — Москва, 2014. — 100 с. — Текст : электронный // PetroPortal : нефтегазовая платформа знаний. — URL: [http://petroportal.ru/uploads/library/28\\_93c0e48cdf25cd641a55695228da11c1.pdf](http://petroportal.ru/uploads/library/28_93c0e48cdf25cd641a55695228da11c1.pdf) (дата обращения: 07.04.2019). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет.
3. РД 153-39.0-047-00. Регламент по созданию постоянно действующих геолого-

технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений : утвержден и введен в действие Минтопэнерго России приказом N 67 от 10.03.2000 г.. – Москва, 2000. – Текст : электронный // Кодекс : справочно-правовая система. – URL: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/> (дата обращения: 07.04.2019). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

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

Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>.

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

1. Schlumberger Petrel 2019 Academic Floating;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
4. Corel CorelDRAW Graphics Suite X7 Academic
5. Cisco Webex Meetings;
6. Google Chrome;
7. Zoom Zoom.

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028 Томская область, г.Томск, Ленина проспект, 2, стр.5, 321	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 45 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.
2.	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, стр.5, 402	Компьютер - 16 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по специальности 21.05.02 «Прикладная геология» / специализация «Геология нефти и газа» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
доцент		Перевертайло Т.Г.

Программа одобрена на заседании отделения геологии (Протокол заседания отделения геологии № 12 от 24.06.2019).

Заведующий кафедрой-руководитель отделения геологии на правах кафедры,  
д.г-м.н., доцент

\_\_\_\_\_/Гусева Н.В./  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

<b>Учебный год</b>	<b>Содержание /изменение</b>	<b>Обсуждено на заседании отделения /кафедры (протокол)</b>
2020 / 2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	Протокол заседания ОГ №21 от 29.06.2020
2021 / 2022 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	Протокол заседания ОГ №32 от 31.08.2021
2022 / 2023 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	Протокол заседания ОГ №40 от 24.06.2022