

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

УТВЕРЖДАЮ  
 И. о. директора ИШПР  
 Гусева Н.В.

«30» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Математическое моделирование		
Направление подготовки/ специальность	21.05.03 Технология геологической разведки	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Технология геологической разведки	
Специализация	Геофизические методы исследования скважин	
Уровень образования	высшее образование - специалитет	
Курс	4	семестр 8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	22
	Практические занятия	
	Лабораторные занятия	11
	ВСЕГО	33
	Самостоятельная работа, ч	39
	ИТОГО, ч	72

Вид промежуточной аттестации	зачёт	Обеспечивающее подразделение	ОГ
Заведующий кафедрой - руководитель ОГ на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			Гусева Н.В.
			Ростовцев В.В.
			Орехов А.Н.

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)-7	Способностью разрабатывать производственные проекты для проведения геологоразведочных работ	ПК(У)-7.В4	Приемами математического описания и анализа природных явлений
		ПК(У)-7.У4	Применять математические методы для решения типовых профессиональных задач
		ПК(У)-7.З3	Понятие информации; общую характеристику процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации
		ПК(У)-7.В5	Приемами построения математических моделей при решении производственных задач
		ПК(У)-7.У5	Использовать приемы теории вероятности и математической статистики при обработке больших массивов данных
		ПК(У)-7.З4	Алгоритмизацию и программирование; языки программирования высокого уровня

## 2. Место дисциплины 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	Способностью разрабатывать производственные проекты для проведения геологоразведочных работ приемами математического описания и анализа природных явлений	ПК(У)-7
РД-2	Способностью разрабатывать производственные проекты для проведения геологоразведочных работ приемами построения математических моделей при решении производственных задач	ПК(У)-7
РД-3	Выполнением разделов проектов и контроль за их выполнением по технологии геологоразведочных работ в соответствии с современными требованиями промышленности, пользоваться таблицами и справочниками по математике в своей профессиональной деятельности	ПК(У)-7
РД-4	Прогнозированием потребностей в высоких технологиях для более профессионального составления технических проектов на геологическую разведку. Понятие информации; общую характеристику процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации, технические и программные средства	ПК(У)-7
РД-5	Технические и программные средства реализации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач	ПК(У)-7
РД-6	Алгоритмизацию и программирование; языки программирования высокого уровня	ПК(У)-7

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 (модуль) 1. Введение. Понятие о моделях и моделировании.</b>	РД-1	Лекции	2
		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	4
<b>Раздел (модуль) 2. Классификация моделей.</b>	РД-2	Лекции	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	7
<b>Раздел (модуль) 3. Численные методы при решении задач математического моделирования.</b>	РД-3	Лекции	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	7
<b>Раздел (модуль) 4. Методы интерполяции.</b>	РД-4	Лекции	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	7
<b>Раздел (модуль) 5. Методы численного интегрирования.</b>	РД-5	Лекции	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	7
<b>Раздел (модуль) 6. Специализированные методы решения задач математического моделирования.</b>	РД-6	Лекции	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	7

Содержание разделов дисциплины:

#### **Раздел 1. Введение. Понятие о моделях и моделировании.**

##### **Темы лекций:**

1. Введение. Понятие о математической модели. Принципы и методы построения и анализа математических моделей.

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

1. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

#### **Раздел 2. Классификация моделей.**

##### **Темы лекций:**

1. Классификация моделей и их характеристика. Виды моделей. Общая характеристика.

2. Виды моделей. Общая характеристика. Расчёты методом наименьших квадратов.

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

1. Метод наименьших квадратов.

### **Раздел 3. Численные методы при решении задач математического моделирования.**

#### **Темы лекций:**

1. Численные методы при решении задач математического моделирования. Методы решения трансцендентных уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера и методом Гаусса.
2. Численные методы при решении задач математического моделирования. Итерационные методы решения уравнений: метод простой итерации и метод Зейделя.

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Построение графика функции, заданной через условия.

### **Раздел 4. Методы интерполяции.**

#### **Темы лекций:**

1. Методы интерполяции: интерполяция каноническим полиномом, интерполяция полиномом Лагранжа.
2. Методы интерполяции: интерполяция методом наименьших квадратов.

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Построение графика трёхмерной функции.

### **Раздел 5. Методы численного интегрирования.**

#### **Темы лекций:**

1. Методы численного интегрирования. Методы Ньютона-Котесса.
2. Методы численного интегрирования. Метод левых прямоугольников. Метод Симпсона. Метод трапеций.

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Создание математической модели прикладной задачи

### **Раздел 6. Специализированные методы решения задач математического моделирования.**

#### **Темы лекций:**

1. Применение сплайнов для численного интегрирования.
2. Интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений: метод Эйлера, метод Рунге-Кутты.

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Создание математической модели на базе данных лабораторных исследований ядерного материала.

#### **5. Организация самостоятельной работы студентов**

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий;

- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических 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. Ворошилов, Валерий Гаврилович. Математическое моделирование в геологии : учебное пособие / В. Г. Ворошилов. — Томск: Изд-во ТПУ, 2001. — 123 с.: ил.. — Библиогр.: с. 107..
2. Каждан, Алексей Борисович. Математические методы в геологии : учебное пособие / А. Б. Каждан, О. И. Гуськов. — Москва: Недра, 1990. — 251 с.. — Высшее образование. — ISBN 5-247-00857-X.
3. Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. — 12-е изд.. — Москва: Юрайт, 2012. — 480 с.: ил.. — Бакалавр. — Предметный указатель: с. 474-479.. — ISBN 978-5-9916-1589-1. — ISBN 978-5-9692-1278-7.

#### **Дополнительная литература (указывается по необходимости)**

1. Байков, Виталий Анварович. Математическая геология / В. А. Байков, Н. К. Бакиров, А. А. Яковлев; Роснефть. — Москва; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2012. — Библиотека нефтяного инжиниринга.
2. Букаты, Михаил Болеславович. Геоинформационные системы и математическое моделирование (ГИС и ММ) : учебное пособие / М. Б. Букаты; Томский политехнический институт. — Томск: Изд-во ТПУ, 2002. — 75 с.: ил.. — Библиогр.: с. 73..
3. Дэвис (Девис), Джон. Статистический анализ данных в геологии : пер. с англ. : В 2-х кн. / Дж. С. Дэвис (Девис); под ред. Д. А. Родионова ; пер. В. А. Голубевой. — Москва: Недра, 1990.

### **6.2. Информационное и программное обеспечение**

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

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.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**):

Adobe Acrobat Reader DC; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Zoom Zoom

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

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

№	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, строен.5, 314	Комплект учебной мебели на 51 посадочных мест; Проектор - 2 шт.; Компьютер - 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, строен.5, 414	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф общелабораторный - 2 шт.; Шкаф для документов - 3 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Стол лабораторный - 4 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 29 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки/специализации Геофизические методы исследования скважин (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент	Орехов А.Н.

Программа одобрена на заседании отделения геологии (Протокол заседания отделения геологии № 4 от 28.06.2018).

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>
2019/2020 учебный год	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Обновлено программное обеспечение.</li><li>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.</li><li>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.</li><li>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.</li></ol>	Протокол заседания ОГ №12 от 24.06.2019
2020 / 2021 учебный год	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Обновлено программное обеспечение.</li><li>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.</li><li>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.</li><li>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.</li></ol>	Протокол заседания ОГ №21 от 29.06.2020