

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 заочная

Математическое моделирование

Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования	21.05.03 Технология геологической разведки		
	Технология геологической разведки		
	Геофизические методы исследования скважин		
	высшее образование - специалитет		
	Курс	5	семестр
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия		4
	ВСЕГО		12
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		72	

Вид промежуточной
аттестации
Заведующий кафедрой
- руководитель ОГ
на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

зачёт	Обеспечивающее подразделение	ОГ
		Гусева Н.В.
		Гусев Е.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)-7.33	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)-7.34	Алгоритмизацию и программирование; языки программирования высокого уровня

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	Способностью разрабатывать производственные проекты для проведения геологоразведочных работ приемами построения математических моделей при решении производственных задач	ПК(У)-7
РД-2	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)-5
РД-3	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)-5
РД-4	Технические и программные средства реализации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач	ПК(У)-7
РД-5	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.
Раздел (модуль) 1. Понятие о моделях и моделировании Раздел (модуль) 2. Классификация моделей.	РД-1 РД-2	Лекции	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	14
Раздел (модуль) 3. Численные методы при решении задач математического моделирования.	РД-3	Лекции	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	16
Раздел (модуль) 4. Методы интерполяции. Раздел (модуль) 5. Методы численного интегрирования	РД-4	Лекции	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	14
Раздел (модуль) 6. Специализированные методы решения задач математического моделирования.	РД-5	Лекции	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	16

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение. Понятие о моделях и моделировании.

Введение. Понятие о математической модели. Принципы и методы построения и анализа математических моделей. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Темы лекций:

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

Раздел 2. Классификация моделей.

Классификация моделей и их характеристика. Виды моделей. Общая характеристика. Расчёты методом наименьших квадратов.

Названия лабораторных работ:

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

Раздел 3. Численные методы при решении задач математического моделирования.

Численные методы при решении задач математического моделирования. Методы решения трансцендентных уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера и методом Гаусса.

Итерационные методы решения уравнений: метод простой итерации и метод Зейделя. Построение графика функции, заданной через условия.

Названия лабораторных работ:

2. Метод наименьших квадратов.

Раздел 4. Методы интерполяции.

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

графика трёхмерной функции.

Темы лекций:

2. Методы интерполяции: интерполяция каноническим полиномом, интерполяция полиномом Лагранжа

Раздел 5. Методы численного интегрирования.
--

Методы численного интегрирования. Методы Ньютона-Котесса.. Метод левых прямоугольников. Метод Симпсона. Метод трапеций. Создание математической модели прикладной задачи

Темы лекций:

3. Применение сплайнов для численного интегрирования.

Раздел 6. Специализированные методы решения задач математического моделирования.

Темы лекций:

4. Интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений: метод Эйлера, метод Рунге-Кутты.

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):

7-Zip; 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., заочная 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:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения /кафедры (протокол)
2019/2020 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 №12 от 24.06.2019
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