

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.

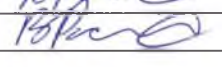
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математические методы анализа геофизических данных

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)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16,5	
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия	16,5	
	ВСЕГО	33	
Самостоятельная работа, ч.		75	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОГ
---------------------------------	---------	---------------------------------	----

Заведующий кафедрой
- руководитель ОГ на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Гусева Н.В.
	Ростовцев В.В.
	Ростовцев В.В.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПСК(У)-2.1	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	ПСК(У)-2.1.B1	Навыками расчета характеристик векторных полей (поток, циркуляция вектора) по их аналитическим выражениям
		ПСК(У)-2.1.B2	Навыками решения задач с использованием теорем, формул и законов теории поля
		ПСК(У)-2.1.Y1	Решать задачи векторной и тензорной алгебры; рассчитывать дифференциальные характеристики скалярного и векторного поля (градиент, дивергенция, ротор) по его аналитическим выражениям
		ПСК(У)-2.1.Y2	Исследовать векторное поле по его дивергенции и ротору, оценивать поле по условию потенциальности
		ПСК(У)-2.1.31	Определения и различия постоянного и переменного, скалярного и векторного поля
		ПСК(У)-2.1.32	Производные и интегральные характеристики поля; основные теоремы, формулы и задачи теории поля (Остроградского-Гаусса, Стокса, Грина, Дирихле, Неймана, Пуассона)
ПСК(У)-2.7	способность решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	ПСК(У)-2.7.B2	Способами статистической обработки данных измерений физических параметров;
		ПСК(У)-2.7.Y2	Оценить значения физических параметров по геофизическим данным; найти необходимую информацию о физических свойствах горных пород района, месторождения в опубликованных и фондовых источниках
		ПСК(У)-2.7.32	Классификации минералов и горных пород по физическим свойствам
ПСК(У)-2.2	способность применять знания о современных методах геофизических исследований	ПСК(У)-2.2.B1	Навыками анализа геолого-промысловой информации методами статистического анализа и моделирования с использованием данных литолого-фациального анализа и сейсмостратиграфии
		ПСК(У)-2.2.Y1	Оценить состояние первичной геофизической информации и определить состав и объем процедур предварительной обработки данных
		ПСК(У)-2.2.31	Гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; основы численного эксперимента; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа

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	Применять преобразования Фурье для анализа геофизических полей	ПСК(У)-2.1 ПСК(У)-2.7 ПСК(У)-2.2
РД-2	Производить расчет функций авто- и взаимной корреляции	ПСК(У)-2.1 ПСК(У)-2.7 ПСК(У)-2.2
РД-3	Вычислять весовую функцию фильтра Колмогорова-Винера	ПСК(У)-2.1 ПСК(У)-2.7

		ПСК(У)-2.2
РД-4	Производить оценку статистических гипотез	ПСК(У)-2.1 ПСК(У)-2.7 ПСК(У)-2.2
РД-5	Вычислять уравнение линейной регрессии и коэффициенты корреляции	ПСК(У)-2.1 ПСК(У)-2.7 ПСК(У)-2.2

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. Основы теории вероятностей. Статистические гипотезы.	РД-4	Лекции	4
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	15
Раздел (модуль) 2. Корреляционный анализ	РД-5	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	15
	РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	15
Раздел (модуль) 3. Спектральный анализ	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	15
Раздел (модуль) 4. Фильтрация	РД -3	Лекции	4
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	15

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы теории вероятностей. Статистические гипотезы.

В этом разделе рассматриваются основные понятия теории вероятностей и алгоритмы проверки статистических гипотез.

Темы лекций:

1. Основные понятия теории вероятностей. Статистические гипотезы.
2. Контрольная работа №1

Названия лабораторных работ:

1. Предварительная обработка и анализ исходных данных
2. Выделение локальных аномалий методом интерполяции регионального фона

Раздел 2. Корреляционный анализ

Корреляция и регрессия. Оценка тесноты корреляционной связи при помощи разнообразных коэффициентов корреляции. Виды регрессий и их применение. Корреляционные характеристики геофизических полей. Основные понятия теории случайных процессов. Автокорреляционная функция и ее применение. Взаимно корреляционные функции и их применение. Структурные функции и их применение.

Темы лекций:

3. Коэффициенты корреляции и уравнение регрессии
4. Функции взаимной и автокорреляции
5. Контрольная работа №2

Названия лабораторных работ:

3. Определение параметров искомого объекта с использованием алгоритма распознавания образов
4. Корреляционный анализ. Функция автокорреляции.

Раздел 3. Спектральный анализ

Понятие о преобразовании Фурье. Спектры непрерывных периодических и импульсных сигналов. Свойства преобразований Фурье. Дискретизация сигналов. Спектры дискретно заданного сигнала. Теорема Котельникова. Спектры стационарного случайного процесса. Спектральная плотность. Спектр автокорреляционной функции. Z-преобразование и разложение сигналов по другим системам ортогональных функций. Основные приложения спектрального анализа при обработке геофизических данных.

Темы лекций:

6. Спектральный анализ

Названия лабораторных работ:

5. Спектральный анализ.

Раздел 4. Фильтрация

Понятие о линейной фильтрации. Свертка во временной и частотной областях. Физические и математические фильтры. Построение фильтров для заданного диапазона частот. Оптимальные линейные фильтры. Критерии оптимальности фильтров. Уравнение Колмогорова-Винера.

Темы лекций:

7. Фильтрация
8. Контрольная работа №3

Названия лабораторных работ:

6. Полосовая фильтрация.

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;
- 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

Основная литература

1. Буре, В. М. Теория вероятностей и вероятностные модели : учебник / В. М. Буре, Е. М. Парилина, А. А. Седаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 296 с. — ISBN 978-5-8114-3168-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108328> (дата обращения: 15.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Никитин, Алексей Алексеевич. Теоретические основы обработки геофизической информации : учебное пособие / А. А. Никитин, А. В. Петров; Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе (РГГРУ). — 3-е изд., доп.. — Москва: Изд-во ВНИИГеосистем, 2013. — 118 с.: ил.. — Библиогр.: с. 117.. — ISBN 978-5-8481-0140-9.
3. Вдовин, А. Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории : учебное пособие / А. Ю. Вдовин, Л. В. Михалева, В. М. Мухина. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-0860-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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**):

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

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. 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, 422	Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 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.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.

	634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 415	
--	---	--

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(и):

Должность	ФИО
Доцент	В.В. Ростовцев

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

: