

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 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Теоретические основы обработки геофизической информации

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		16,6
	ВСЕГО		33
Самостоятельная работа, ч			75
ИТОГО, ч			108

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

Заведующий кафедрой - руководитель ОГ		Гусева Н.В.
на правах кафедры		
Руководитель ООП		Ростовцев В.В.
Преподаватель		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	Результаты освоения ООП	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	Р1	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	Р4	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	Р7	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 числительного эксперимента; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа

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	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

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. 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 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 415	Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки / специализация «Геофизические методы исследования скважин» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент		Ростовцев В.В.

Программа одобрена на заседании кафедры ГЕОФ (Протокол заседания кафедры ГЕОФ № 398 от 31.05.2017).

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)
2018/2019 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 № 4 от 28.06.2018
	5. Изменена система оценивания (для дисциплин и практик, реализация которых начнется с осеннего семестра 2018/19 учебного года и в последующих семестрах до завершения реализации программы.	Протокол заседания ОГ № 5 от 29.08.2018
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