

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИИПР

 Гусева Н.В.
«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

**Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и
природопользовании**

Направление подготовки/ специальность	05.04.06 Экология и природопользование		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Экологические проблемы окружающей среды		
Специализация	Экологические проблемы окружающей среды		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	40	
	ВСЕГО	80	
Самостоятельная работа, ч		136	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией		Курсовая работа	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной
аттестации

**Экзамен,
диф. зачет**

Обеспечивающее
подразделение

ОГ

Заведующий кафедрой –
руководитель ОГ
на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Гусева Н.В.
	Барановская Н.В.
	Соктоев Б.Р.
	Соболев И.С.

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 обучения	
		Код	Наименование
ОПК(У)-6	Владение методами оценки репрезентативного материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей	ОПК(У)-6.В3	Владеет навыками статистической обработки эколого-геохимической информации
		ОПК(У)-6.У3	Умеет применить основные статистические методы для обработки и представления геохимической информации
		ОПК(У)-6.З3	Знает основные принципы, формулы и методы проведения статистического анализа геохимических баз данных
ПК(У)-3	Владеть основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов	ПК(У)- 3.В1	Владеть навыками использования современных методов обработки и интерпретации информации с применением компьютерных программ
		ПК(У)- 3.У1	Уметь получать новые достоверные данные путем обработки информации с использованием современных компьютерных программ
		ПК(У)- 3.З1	Знать современные методы обработки и интерпретации информации с использованием компьютерных программ
ОПК(У)-2	Способность применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке и передаче географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности	ОПК(У)-2.В2	Владеет навыками работы с компьютерными программами, предусматривающими сбор, хранение, обработку и передачу данных для организации эколого-геохимических исследований территорий
		ОПК(У)-2.У2	Умеет применять пакеты анализа для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности
		ОПК(У)-2.З2	Знает алгоритмы обработки геохимических данных с применением современных компьютерных технологий

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 модуля общепрофессиональных дисциплин 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	Владеть современными методами обработки и статистического анализа обработки цифровых данных, математическим моделированием	ОПК(У)-6 ОПК(У)-2 ПК(У)-3
РД 2	Интерпретировать результаты статистического анализа эколого-геохимических данных с выдачей прогноза трансформации компонентов окружающей среды и рекомендаций по снижению антропогенного воздействия	ОПК(У)-6 ОПК(У)-2 ПК(У)-3

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 1. Одномерные статистические модели при обработке и анализе информации в экологии и природопользовании	РД1, РД2	Лекции	4
		Практические занятия	14
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	44

Раздел 2. Статистические исследования зависимостей	РД1, РД2	Лекции	4
		Практические занятия	18
		Лабораторные занятия	28
		Самостоятельная работа	92

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Одномерные статистические модели при обработке и анализе информации в экологии и природопользовании
--

Введение в проблематику. Понятие компонентов природной среды как объектов математического моделирования. Виды цифровых данных. Одномерные статистические характеристики.

Темы лекций:

1. Одномерные статистические модели
2. Статистическая оценка параметров геоэкологических объектов

Темы практических занятий:

1. Вводное занятие. Инструктаж по работе с ПК. Знакомство с пакетами прикладных программ
2. Составление выборок
3. Подготовка данных для статистической обработки
4. Основные статистические параметры
5. Построение и анализ гистограмм
6. Средние: арифметическое, взвешенное, квадратическое, кубическое, геометрическое
7. Оценка значимости различия значений математического ожидания и дисперсии распределения

Названия лабораторных работ:

1. Первичная обработка аналитических данных, проверка принадлежности крайних минимальных и максимальных значений к выборке
2. Проверка статистических гипотез распределения случайной величины
3. Оценка значимости различия значений математического ожидания и дисперсии распределения по параметрическим и непараметрическим критериям

Раздел 2. Статистические исследования зависимостей

Двумерные статистические модели. Многовариантный статистический анализ. Интерпретация результатов статистической обработки.

Темы лекций:

1. Корреляционные зависимости
2. Кластерный и факторный анализ

Темы практических занятий:

1. Корреляционные зависимости. Общая информация
2. Парная корреляция
3. Ранговая корреляция
4. Множественная корреляция
5. Однофакторный дисперсионный анализ
6. Двухфакторный дисперсионный анализ

7. Многофакторный дисперсионный анализ

Названия лабораторных работ:

1. Расчет коэффициентов парной корреляции и построение граф-ассоциаций
2. Расчет коэффициентов множественной корреляции и построение дендрограмм
3. Проведение факторного анализа (однофакторный дисперсионный анализ)
4. Проведение факторного анализа (двухфакторный дисперсионный анализ)
5. Проведение факторного анализа (многофакторный дисперсионный анализ)

Тематика курсовых работ

1. Статистический анализ данных ртутного загрязнения ледника Актру
2. Статистический анализ данных образования отходов на фармацевтическом предприятии
3. Сравнительный статистический анализ геохимических данных золы листьев тополя черного (*Populus nigra*) на территории г. Междуреченска
4. Сравнительный статистический анализ элементного состава листьев осины на территории восточной части Колпашевско-Туруханской минерагенической зоны
5. Математическая обработка и интерпретация данных макро- и микроэлементного состава золы листьев тополя г. Улан-Удэ
6. Статистический анализ данных по отходам предприятия по производству оружия и боеприпасов

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 заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- Выполнение и подготовка к защите курсовой работы;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Михальчук А.А. Многомерный статистический анализ эколого-геохимической измерений: учебное пособие. Часть I: Математические основы / А.А. Михальчук, Е.Г. Язиков. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – 102 с. – Текст: электронный. – URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m005.pdf> (дата обращения: 02.03.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Михальчук А.А. Многомерный статистический анализ эколого-геохимической измерений: учебное пособие. Часть II: Компьютерный практикум / А.А. Михальчук, Е.Г. Язиков. – Томск: Изд-во ТПУ, 2015. – 152 с. – Текст: электронный. – URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m018.pdf> (дата обращения: 02.03.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
3. Михальчук А.А. Многомерный статистический анализ эколого-геохимической

измерений: учебное пособие. Часть III: Лабораторный практикум / А.А. Михальчук, Е.Г. Язиков. – Томск: Изд-во ТПУ, 2015. – 200 с. – Текст: электронный. – URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m019.pdf> (дата обращения: 02.03.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

Дополнительная литература

1. Боровиков В.П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA. Учебное пособие для вузов / В.П. Боровиков. – М.: Горячая линия – Телеком, 2013. – 213 с. – Текст: электронный // Znanium.com: электронно-библиотечная система. – URL: <https://znanium.com/catalog/document?pid=425084> (дата обращения: 02.03.2020). – 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):

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. Google Chrome;
2. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
3. Cisco Webex Meetings;
4. Document Foundation LibreOffice;
5. Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic;
6. Zoom Zoom;
7. ESRI ArcGIS for Desktop 9.3;
8. StatSoft Statistica 10 Advanced Russian Single User (на сайте vap.tpu.ru).

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для лекционных, практических, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов:

№	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, 432	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; доска магнитно-меловая – 1 шт., акустическая система – 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, 439	Компьютер - 11 шт.; Принтер (МФУ) - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Экран – 1 шт.; Колонки – 1 шт.
3	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, 438	Компьютер - 14 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 05.04.06 «Экология и природопользование», профиль «Экологические проблемы окружающей среды» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент ОГ	Соктоев Б.Р.
Доцент	Соболев И.С.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения геологии ИШПР (протокол №21 от «29» июня 2020 г.).

Программа одобрена на заседании отделения геологии (Протокол заседания отделения геологии № 21 от 29.06.2020).

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)
2021 / 2022 учебный год		
2022 / 2023 учебный год		