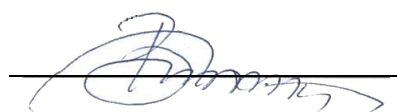


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра геологии и нефтегазового дела

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель основной профессиональной
образовательной программы



Пищальник В.М.

"28" июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

2.1.6.2 «Обработка экспериментальных данных»

Уровень высшего образования

Аспирантура

Группа научных специальностей

1.6. Науки о Земле и окружающей среде

(шифр и наименование группы научных специальностей)

Научная специальность

1.6.21. Геоэкология

(шифр и наименование научной специальности образовательной программы)

Форма обучения

очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2024

Рабочая программа дисциплины 2.1.6.2 «Обработка экспериментальных данных» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», направленность «Геоэкология (по отраслям)».

Программу составил:

Денисова Я.В., к.б.н., заведующий
кафедры геологии и нефтегазового дела,
доцент ВАК



Рабочая программа дисциплины 2.1.6.2 «Обработка экспериментальных данных» утверждена на заседании кафедры геологии и нефтегазового дела, протокол № 9 от «24» мая 2024 г.

Заведующий кафедрой геологии и
нефтегазового дела Денисова Я.В.



1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины - овладение аспирантами методами и алгоритмами статистической обработки экспериментальных данных из геоэкологии и природопользования при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, а также подготовки научно-квалификационной работы в области наук о Земле.

Задачи дисциплины:

1. Формирование у аспирантов навыков работы с современными компьютерными технологиями для статистической обработки и моделирования экспериментальных данных;
2. Изучение методов и алгоритмов компьютерной и статистической обработки экспериментальных данных в профессиональной деятельности.
3. Уметь использовать методы обработки и интерпретации геоэкологической информации при проведении научных исследований для подготовки диссертационной работы.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина 2.1.6.2 «Обработка экспериментальных данных» относится к блоку «Образовательный компонент», «Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)».

Из предшествующих дисциплин профессионального цикла, дисциплина «Обработка экспериментальных данных» имеет содержательно-методологические и логические связи со следующими дисциплинами: методология и методы научного исследования, научно-исследовательский семинар.

Знания, умения и практические навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для освоения следующих дисциплин: современные методы геоэкологических исследований, а также для сбора материала и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации).

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу (36 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	Итого
	3 курс, 6 семестр	
Общая трудоемкость	36	36
Контактная работа:	12	12
Лекции	6	6
Практические работы	6	6
Самостоятельная работа: - подготовка докладов, рефератов - подготовка мультимедийных презентаций - поиск и обработка статистической информации - написание конспекта	15	15
Контроль знаний	9	9

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	Итого
	3 курс, 6 семестр	
Итоговая форма контроля	Зачёт	36/1

4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			Контактная			
		Семестр	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1.	Основные понятия и классификация задач анализа данных.	6	2	2	3	Дискуссия, обсуждение презентаций
2.	Методы и алгоритмы статистической обработки экспериментальных данных в геоэкологии.	6	2	2	6	Блиц-опрос, тестирование
3.	Математические и компьютерные динамические модели в геоэкологии.	6	2	2	6	Дискуссия, обсуждение докладов
	Зачёт					Устная форма
	ИТОГО:	36	6	6	15	9

4.3 Содержание разделов дисциплины «Обработка экспериментальных данных»

Раздел 1. Основные понятия и классификация задач анализа данных.

Методы и подходы к обработке данных. Современные проблемы обработки экспериментальных данных. Планирование сбора данных. Предварительное исследование данных. Основные понятия теории вероятностей. Действия с вероятностями. Дерево вероятностей.

Понятие эксперимента. Ошибки измерений: промахи, систематические, случайные. Обработка результатов прямого измерения. Округление результатов. Критерии исключения грубой погрешности. Точность измерений. Классификация ошибок. Абсолютная и относительная погрешности. Оценка погрешностей значения функции.

Графическое изображение рядов распределения. Плотность распределения. Виды таблиц и способы их построения. Графики и диаграммы, их виды и способы построения. Построение графиков и диаграмм на основе анализа информации. Критерии выбора формы графического представления данных. Правила построения графиков и диаграмм.

Раздел 2. Методы и алгоритмы статистической обработки экспериментальных данных геоэкологии и природопользования.

Выборка: понятие, объем, репрезентативность. Вариационный ряд. Выборочные характеристики. Полигон. Гистограмма. Выборочная функция распределения. Сбор, обработка и анализ экспериментальных данных. Оценка и прогноз. Интерпретация и сравнение полученных геоэкологических данных.

Обработка экспериментальных данных из геоэкологии и природопользования с применением методов и алгоритмов кластерного анализа.

Обработка экспериментальных данных из геоэкологии и природопользования с применением корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа.

Раздел 3. Математические и компьютерные динамические модели в геоэкологии.

Математическая и компьютерная модели: основные понятия, этапы разработки, применения. Разработка и программная реализация экспоненциальной модели в средах MS Excel.

Математические модели. Алгоритмы разработки и реализации в средах MS Excel. Разработка и программная реализация непрерывной и дискретной моделей логистического роста в средах MS Excel.

Непрерывные и дискретные модели логистического роста.

4.4 Темы и планы практических/лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах
			ОФО
1.	Основные понятия и классификация задач анализа данных.	<i>Занятие в форме семинара</i> Вопросы для обсуждения: 1 Методы и подходы к обработке данных. 2. Обработка результатов прямого измерения. 3. Критерии выбора формы графического представления данных.	2
2.	Методы и алгоритмы статистической обработки экспериментальных данных в геоэкологии.	<i>Индивидуальная работа с публичной презентацией результатов:</i> 1. Методики отбора проб компонентов окружающей среды. 2. Математическая обработка данных и их проверка. 3. Интерпретация и сравнение полученных геоэкологических данных.	2
3.	Математические и компьютерные динамические модели в геоэкологии.	<i>Занятие в форме семинара (разбор конкретных ситуаций)</i> 1. Математическая и компьютерная модели: основные понятия, этапы разработки, применения. 2. Разработка и программная реализация экспоненциальной, непрерывной и дискретной моделей в средах MS Excel. 3. Непрерывные и дискретные модели логистического роста.	2
	ИТОГО		6

5. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Основные понятия и классификация задач анализа данных.	Лекция	Вводная лекция-информация с использованием презентации
		Практическое занятие	Занятие в форме семинара
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2.	Методы и алгоритмы статистической обработки экспериментальных данных в геоэкологии.	Лекция	Проблемная лекция
		Практическое занятие	Индивидуальная работа с публичной презентацией результатов
		Самостоятельная работа	Подбор и анализ статистических данных
3.	Математические и компьютерные динамические модели в геоэкологии.	Лекция	Лекция-беседа с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения
		Практическое занятие	Занятие в форме семинара (разбор конкретных ситуаций)
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

6. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся

6.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля

1. Методы и подходы к обработке данных.
2. Современные проблемы обработки экспериментальных данных.
3. Планирование сбора данных.
4. Предварительное исследование данных.
5. Основные понятия теории вероятностей. Действия с вероятностями. Дерево вероятностей.
6. Понятие эксперимента.
7. Сбор, обработка и анализ экспериментальных данных. Оценка и прогноз.
8. Интерпретация и сравнение полученных геоэкологических данных.
9. Современные проблемы обработки экспериментальных данных.
10. Методы и алгоритмы статистической обработки экспериментальных данных в геоэкологии.

6.2. Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации. Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Обработка экспериментальных данных»

1. Методы и подходы к обработке данных.
2. Планирование сбора данных.
3. Предварительное исследование данных.
4. Основные понятия теории вероятностей. Действия с вероятностями. Дерево вероятностей.
5. Понятие эксперимента.
6. Ошибки измерений: промахи, систематические, случайные.
7. Обработка результатов прямого измерения. Округление результатов. Точность измерений.
8. Классификация ошибок. Абсолютная и относительная погрешности.

9. Графическое изображение рядов распределения. Плотность распределения.
10. Виды таблиц и способы их построения.
11. Графики и диаграммы, их виды и способы построения.
12. Построение графиков и диаграмм на основе анализа информации.
13. Критерии выбора формы графического представления данных.
14. Правила построения графиков и диаграмм.
15. Выборка: понятие, объем, репрезентативность. Вариационный ряд. Выборочные характеристики. Полигон. Гистограмма. Выборочная функция распределения. Обработка экспериментальных данных из геоэкологии и природопользования с применением методов и алгоритмов кластерного анализа.
16. Обработка экспериментальных данных из геоэкологии и природопользования с применением корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа.
17. Математические и компьютерные динамические модели в геоэкологии.
18. Математическая и компьютерная модели: основные понятия, этапы разработки, применения. Разработка и программная реализация экспоненциальной модели в средах MS Excel.
19. Математические модели. Алгоритмы разработки и реализации в средах MS Excel. Разработка и программная реализация непрерывной и дискретной моделей логистического роста в средах MS Excel.
20. Непрерывные и дискретные модели логистического роста.

7. Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Миним. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
- <i>опрос</i>	<i>5 баллов</i>	<i>10 баллов</i>	<i>50 баллов</i>
- <i>участие в дискуссии на семинаре</i>	<i>5 баллов</i>	<i>10 баллов</i>	<i>10 баллов</i>
- <i>подготовка презентации</i>	<i>5 баллов</i>	<i>10 баллов</i>	<i>10 баллов</i>
- <i>самостоятельная работа</i>	<i>5 баллов</i>	<i>10 баллов</i>	<i>10 баллов</i>
Промежуточная аттестация (<i>Тестирование</i>)	<i>10 баллов</i>	<i>20 баллов</i>	<i>20 баллов</i>
Итого за семестр	<i>100 баллов</i>		

В качестве критерия оценки знаний аспирантов на зачете выбрана следующая система:

«Зачтено» – выставляется при условии, если аспирант показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» – выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если аспирант показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература

1) Зуев С.В. Методы анализа данных: учебное пособие / Зуев С.В.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 132 с. — ISBN 978-5-4497-2107-5. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129059.html> — ЭБС «IPRbooks»;

2) Методы обработки экспериментальных данных : учебное пособие / С.А. Гордин [и др.]. — Комсомольск-на-Амуре : Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2022. — 75 с. — ISBN 978-5-7765-1501-9. — Текст : электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122763.html>;

3) Марченко Б.И. Методы обработки данных мониторинга окружающей среды: учебное пособие / Марченко Б.И.. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. — 165 с. — ISBN 978-5-9275-4266-6. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129099.html>.

8.2 Дополнительная литература

1. Ледащева Т.Н. Компьютерная обработка статистических данных: учебное пособие / Ледащева Т.Н., Чемоданова В.И., Брагина Л.В.. — Москва: Российский университет дружбы народов, 2017. — 88 с. — ISBN 978-5-209-07999-6. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91099.html>;

2. Ломан В.А. Мониторинг среды обитания. Расчет санитарно-защитной зоны: учебное пособие / Ломан В.А., Удальцов Е.А.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 94 с. — ISBN 978-5-7782-4703-1. — Текст: электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126507.html>— ЭБС «IPRbooks»;

3. Карлович И.А. Геоэкология: учебник для высшей школы / Карлович И.А.. — Москва: Академический проект, 2020. — 511 с. — ISBN 978-5-8291-2995-8. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109984.html> — ЭБС «IPRbooks».

8.3 Программное обеспечение

1. Windows 10 Pro;
2. WinRAR;
3. Microsoft Office Professional Plus 2013;
4. Microsoft Office Professional Plus 2016;
5. Microsoft Visio Professional 2016;
6. Visual Studio Professional 2015;
7. Adobe Acrobat Pro DC;
8. ABBYY FineReader 12;
9. ABBYY PDF Transformer+;
10. ABBYY FlexiCapture 11;
11. Программное обеспечение «interTESS»;
12. Справочно-правовая система «Консультант Плюс», версия «Эксперт»;
13. ПО Kaspersky Endpoint Security;
14. «Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия);
15. «Антиплагиат - интернет».

8.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Интернет – ресурс: Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>);

2. Интернет – ресурс: <http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS»;

3. Интернет – ресурс: www.biblioclub.ru/ Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»;

4. Интернет – ресурс: <http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система Университетская библиотека «Лань»;

5. Интернет – ресурс: <https://cntd.ru> Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации;
6. Интернет – ресурс: <http://www.mnr.gov.ru> Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии (Электронный ресурс);
7. Интернет – ресурс: <http://www.gosnadzor.ru> Официальный сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Электронный ресурс);
8. Интернет – ресурс: www.webofknowledge.com – Международная реферативная база данных Web of Science Core Collection;
9. Интернет–ресурс: <http://www.scopus.com> – Международная библиографическая и реферативная база данных «Scopus»;
10. Интернет – ресурс: <http://www.iournalfactor.org> – Сайт Journal Factor;
11. Интернет – ресурс: <http://www.oalib.com> – Сайт Open Access Library (OALib).

9. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- 1) Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «СахГУ»;
- 2) Мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций;
- 3) Технологическое и компьютерное виртуальное оборудование;
- 4) Пакет прикладных обучающих программ.

№ _____ от « » _____ 202 г.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

(Изменения и дополнения в РПД вносятся ежегодно и оформляются в данной форме. Изменения вносятся заменой отдельных листов (старый лист при этом цветным маркером перечеркивается, а новый лист с изменением степлером прикалывается к рабочей программе (хранится на кафедре), в электронной форме РПД должна быть актуализированной всегда, т.е. с внесенными изменениями.

При наличии большого количества изменений и поправок, затрудняющих понимание, возникших в связи с изменением нормативной базы ВО и другим причинам, проводится полный пересмотр РПД (т.е. выпускается новая РПД), которая проходит все стадии проверки и утверждения).

В рабочей программе (модуле) дисциплины шифр «Название дисциплины»
по направлению подготовки (специальности) _____
на 202 /202 учебный год

1. В вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

1.1.;
1.2.;
...
1.9.

2. В вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

2.1.;
2.2.;
...
2.9.

3. В вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

3.1.;
3.2.;
...
3.9.

Составитель _____
(подпись, расшифровка подписи)

« » _____ 202 г.

Зав. кафедрой _____
(подпись, расшифровка подписи)