

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.10.2023 17:40:52
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Методы обработки экологической информации рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экологии и природопользования**

Учебный план b050306_23_ЕКО23.plx
Направление подготовки 05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 58,35
самостоятельная работа 22,65
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	14 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Практические	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	58,35	58,35	58,35	58,35
Контактная работа	58,35	58,35	58,35	58,35
Сам. работа	22,65	22,65	22,65	22,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	ознакомление студентов с основными методами и способами обработки экологической информации, полученной в процессе проведения экологических исследований, инженерно-экологических изысканий и ведении экологического мониторинга. А также апробации методов математической статистики наиболее широко используемых для обработки экологической информации, ознакомление с классификациями методов получения экологической информации и привития практических навыков обработки экологической информации.
1.2	Основные задачи преподавания дисциплины следующие:
1.3	освоение методов математической статистики, используемых при обработке экологической информации;
1.4	выполнение расчетов по конкретным материалам экологических исследований;
1.5	построение карт содержаний, коэффициентов концентраций и СПЗ по материалам изучения почв;
1.6	построение математических моделей и составление прогнозов по ним с использованием регрессионного и корреляционного анализов по материалам мониторинговых наблюдений за природно-техногенными процессами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Студент должен знать разделы математики в объеме, необходимом для статистической обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; иметь знания в области информатики и современных геоинформационных технологий, а также навыки использования программ для обработки и представления информации, умение использовать ресурсы интернета. Курс «Методы обработки экологической информации» обобщает знания, полученные при прохождении курсов:
2.1.2	Математика
2.1.3	Химия
2.1.4	Информатика в экологии и природопользовании
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Освоение данного курса позволит студентам при прохождении учебных и производственной практик самостоятельно осуществлять обработку экологической информации, оценивать полученные результаты и участвовать в написании отчетов (заключений) по итогам исследований.
2.2.2	Полученные в процессе обучения знания могут быть использованы при изучении таких дисциплин, как:
2.2.3	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в т.ч. первичных умений и навыков научно- исследовательской деятельности (специальная экологическая), (стационарная, выездная)
2.2.4	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в т.ч. первичных умений и навыков научно- исследовательской деятельности (экологическая исследовательская), (стационарная, выездная)
2.2.5	Геоэкология
2.2.6	Мониторинг окружающей среды
2.2.7	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, (стационарная, выездная)
2.2.8	ГИС-технологии в геоэкологических исследованиях
2.2.9	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (распределенная), (стационарная, выездная)
2.2.10	Математические методы в экологии
2.2.11	Методика экологических исследований
2.2.12	Устойчивое развитие

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2.2: Способен самостоятельно проводить геоэкологические исследования, владеть методами отбора и анализа геологических, почвенных, гидрологических и биологических проб, обрабатывать, анализировать и синтезировать полевые и лабораторные данные, моделировать природные процессы и прогнозировать возможные сценарии развития природных и техногенных процессов и систем	
Знать:	
Уровень 1	основные задачи геоэкологических исследований, методы отбора проб и анализа научной информации, в т.ч. с помощью специальных программ и инструментов Excel
Уровень 2	методику геоэкологических исследований, современные методы отбора и анализа геологических, почвенных, гидрологических и биологических проб, аналитические подходы при обработке и синтезе полевых и лабораторных данных для моделирования и прогнозирования возможных сценариев развития природных и техногенных процессов и систем

Уровень 3	.
Уметь:	
Уровень 1	применять знания, подходы и методический аппарат экологических наук для решения геоэкологических научно-исследовательских задач, в т.ч. с помощью специальных программ и инструментов Excel
Уровень 2	самостоятельно проводить научные исследования, применять методы отбора и анализа геологических, почвенных, гидрологических и биологических проб, обрабатывать, анализировать и синтезировать полевые и лабораторные данные, моделировать природные процессы и прогнозировать возможные сценарии развития природных и техногенных процессов и систем, в т.ч. с помощью специальных программ Excel
Уровень 3	.
Владеть:	
Уровень 1	методами отбора и анализа геологических, почвенных, гидрологических и биологических проб, методами обработки, анализа и синтеза полевых и лабораторных данных, методами моделирования и прогнозирования природных процессов, в т.ч. с помощью специальных программ и инструментов Excel
Уровень 2	навыками самостоятельной обработки, анализа и синтеза полевых и лабораторных данных, знаниями, подходами и методическим аппаратом для построения моделей природных процессов и прогнозирования возможных сценариев развития природных и техногенных процессов и систем, в т.ч. с помощью специальных программ и инструментов Excel
Уровень 3	.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методы математической статистики, используемых при обработке экологической информации.
3.2	Уметь:
3.2.1	выполнять расчеты по конкретным материалам экологических исследований.
3.3	Владеть:
3.3.1	построения карт содержаний, коэффициентов концентраций и СПЗ по материалам изучения почв;
3.3.2	построения математических моделей и составление прогнозов по ним с использованием регрессионного и корреляционного анализов по материалам мониторинговых наблюдений за природно-техногенными процессами.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Экологическая информация						
1.1	Экологическая информация. Определение информации. Экологическая информация и её особенности: разнообразия; сложность измерения (получения), единицы измерения; изменение в пространстве и времени. /Лек/	4	4	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Экологическая информация и её особенности: разнообразия; сложность измерения (получения), единицы измерения; изменение в пространстве и времени. /СР/	4	2,65	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Методы получения экологической информации						
2.1	Методы получения экологической информации. Классификация методов экологической информации (по видам, по компонентам природной среды; по этапам выполнения работ; по времени – мониторинговая информация). Методы получения «первичной» экологической информации и методы определения «вторичной» экологической информации. /Лек/	4	4	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	

2.2	Методика обработки материалов химических анализов поверхностных вод. После получения исходных данных необходимо сравнить их с существующими нормативными заключениями (ПДК) по каждому изучаемому элементу. Ввести значения ПДК для хозяйственно-питьевого, культурно-бытового (ПДК-1) и рыбохозяйственного (ПДК-2) использования в таблицу исходных данных по двум отдельным строкам. Значения, превышающие ПДК отметить цветом. Сделать вывод о возможности использования воды для определённых целей и предположение о происхождении загрязнения (по значениям >ПДК). /Пр/	4	12	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	1	
2.3	Методы получения «первичной» экологической информации и методы определения «вторичной» экологической информации. /СР/	4	2	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
Раздел 3. Классификации методов экологической информации							
3.1	Классификации методов обработки экологической информации. Расчётные методы (детерминированные и стохастические). Графические методы (графики изменения во времени и по интервалам значений (гистограммы), профили изменения параметров процессов и т.д.). Картографические методы (построение разрезов и карт). /Лек/	4	4	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
3.2	Расчётные методы (детерминированные и стохастические). Графические методы (графики изменения во времени и по интервалам значений (гистограммы), профили изменения параметров процессов и т.д.). Картографические методы (построение разрезов и карт). /СР/	4	10	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
Раздел 4. Вероятностные и расчётные методы							
4.1	Вероятностные и расчётные методы. Детерминированные методы (закон Дарси; закон Ома и т.д.). Стохастические методы (методы математической статистики и теории вероятности). Определение среднего значения (арифметического, геометрического, моды, медианы). Определение среднеквадратического отклонения. Регрессионные методы. Корреляционные методы (парная, частная корреляция и детерминация). /Лек/	4	4	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	

4.2	Обработка материалов по загрязнению почв. В задании приведены результаты анализов по загрязнителям почв на участках площадью 2x2 км, т.е. 4 км ² . Расчет среднего проводится только по показателю среднего арифметического и заносится в нижнюю строку таблицы исходных данных (Сред.). В последней строке таблицы исходных данных приводятся значения ПДК. Цветом отмечаются элементы, превышающие ПДК. По каждому элементу проводится расчет коэффициентов концентраций. Далее рассчитываются СПЗ. По заданным преподавателем элементам составляются карты: содержания элемента и коэффициентов концентрации. В выводах определяются наличие и место положения геохимических аномалий на каждой карте. /Пр/	4	6	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
4.3	Определение среднего значения (арифметического, геометрического, моды, медианы). Определение среднеквадратического отклонения. Регрессионные методы. Корреляционные методы (парная, частная корреляция и детерминация). /СР/	4	2	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
Раздел 5. Графические методы							
5.1	Графические методы. Графики во времени (мониторинговые данные). Гистограммы по интервалам значений. Таблицы значений и ПДК (среднее, фон). Профили замеров (промеров) скорости оползня или переработки берегов. Геологические (геолого-гидрогеологические) разрезы. /Лек/	4	6	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
5.2	Математическое моделирование и прогнозирование природных процессов – один из видов изучения природных процессов и явлений, который в комплексе с другими методами дает достаточно объективную картину протекания процессов, отражая их причинно- следственные связи и физическую сущность. По выбранному студентом варианту исходных данных выполняется практическая работа, которая состоит из двух частей: 1. Построение вероятностной кинематической модель и расчет по ней прогноза на заданный преподавателем промежуток времени. 2. С помощью корреляционного анализа выявление наиболее значимых для изучаемого процесса факторов. /Пр/	4	10	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	1	
5.3	Гистограммы по интервалам значений. Таблицы значений и ПДК (среднее, фон). Профили замеров (промеров) скорости оползня или переработки берегов. Геологические (геолого-гидрогеологические) разрезы. /СР/	4	2	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
Раздел 6. Картографические методы							

6.1	Картографические методы. Подготовка информации. Нанесение информации на карту. Привязка информации (топография и JPS). Типизация карт: монокарты и поликарты. /Лек/	4	6	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
6.2	Нанесение информации на карту. Привязка информации (топография и JPS). Типизация карт: монокарты и поликарты. /СР/	4	4	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
6.3	Зачет /ИВКР/	4	2,35	ПК-2.2	Э1 Э2	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Примеры вопросов текущего контроля и промежуточного контроля в виде зачета:

1. Что такое экологическая информация?
2. Особенности экологической информации?
3. Виды экологической информации?
4. Методы получения экологической информации?
5. Этапы экологических исследований?
6. Методы получения «первичной» экологической информации?
7. Методы получения «вторичной» экологической информации?
8. Расчётные методы?
9. Графические (графоаналитические) методы?
10. Картографические методы?
11. Среднее значение: понятие и виды.
12. Что такое мода?
13. Как определяется медиана?
14. Что можно определить с гистограммы?
15. Какие бывают стохастические (вероятностные) модели?
16. Что такое кинематическая модель и ее виды?
17. Какую задачу можно решить с помощью кумулятивной кинематической модели?
18. Суть правила «3δ»?
19. Какие бывают типы карт?
20. Что такое геохимическая аномалия?
21. Что такое геохимическая ассоциация и что она характеризует?
22. Как определяется коэффициент концентрации?
23. Что такое СПЗ и как он рассчитывается?
24. Методическая процедура оценки экологического состояния?
25. Виды последствий загрязнения биосферы?
26. Виды дистанционных методов.
27. Особенности дистанционных методов.
28. Что значит – дешифровать снимок?
29. Основные результаты дешифрирования.

5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Методы обработки экологической информации" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся, примеры заданий для практических занятий.
Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов деятельности обучающегося: практические занятия, самостоятельной работы и промежуточной аттестации.
Оценочные средства представлены в виде:
- средств текущего контроля: практических работ;
- средств итогового контроля: промежуточная аттестация в виде зачёта в 4 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ивченко Г. И., Медведев Ю. И.	Математическая статистика	М.: Высшая школа, 1992
Л1.2	Гмурман В. Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие	М.: Юрайт, 2016
Л1.3	Гмурман В. Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	М.: Юрайт, 2016
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Козлов М. В., Прохоров А. В.	Введение в математическую статистику	М.: Изд-во МГУ, 1987
Л2.2	Вентцель Е. С., Овчаров Л. А.	Теория вероятностей и ее инженерные приложения	М.: Наука, 1988
Л2.3	В.Н. Экзарьян, А.Н. Гусейнов, А.Д. Жигалин, М.А. Харькина	Методика геоэкологических исследований: учебное пособие	М.: Щит-М, 2009
Л2.4	Бородин А. Н.	Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие	СПб.: Лань, 2011
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Прохоров А.В., Ушаков В.Г., Ушаков Н.Г.	Задачи по теории вероятностей: основные понятия, предельные теоремы, случайные процессы [Электронный ресурс]: учебное пособие	М.: КДУ, 2009
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Прошин Иван Александрович, Сюлин Павел Витальевич. Принципы обработки информации в системном экологическом мониторинге		
Э2	В.А. Шелутко. МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ		
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Office Professional Plus 2013		
6.3.1.2	Office Professional Plus 2019		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
6.3.2.1	База данных научных электронных журналов "eLibrary"		
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"		
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
3-30	Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий.	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 36 посадочных мест; стул преподавательский - 1 шт.; доска маркерная - 1 шт., проектор с экраном - 1 шт.	Пр
3-17	Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий.	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 36 посадочных мест; стул преподавательский - 1 шт.; доска маркерная - 1 шт., проектор с экраном - 1 шт.	

3-19	Компьютерный класс, аудитория для практических занятий, самостоятельной работы.	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 20 посадочных места; стул преподавательский - 1 шт.; проектор с экраном - 1 шт., моноблоков Enigma venus 210 - 11 шт., в аудитории развернута беспроводная сеть WiFi и подключен доступ к интернет. Шкаф для учебно-методической литературы.	
3-47	Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий.	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 36 посадочных мест; стул преподавательский - 2 шт.; доска маркерная - 1 шт., проектор с экраном - 1 шт.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Методы обработки экологической информации» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.