

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Романчук Иван Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.02.2025 18:02:30
Уникальный программный ключ:
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

Приложение к рабочей
программе дисциплины

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Наименование дисциплины	<i>Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании</i>
Направление подготовки / Специальность	<i>05.04.06 Экология и природопользование</i>
Направленность (профиль) / Специализация	<i>Геоэкология нефтегазодобывающих регионов</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Разработчик(и)	<i>Малышкин Николай Георгиевич, доцент кафедры геоэкологии и природопользования</i>

1. Темы дисциплины для самостоятельного освоения обучающимися
Отсутствуют.

2. План самостоятельной работы

№ п/п	Учебные встречи	Виды самостоятельной работы	Форма отчетности/ контроля	Количество баллов	Рекомендуемый бюджет времени на выполнение (ак.ч.)
1	2	3	4	5	6
1	Основы математической статистики и практическое применение для решения задач в экологии и природопользовании	Создание сводной таблицы для анализа данных	Отчет в форме электронной таблицы	2	6
2	Проверка статистических гипотез в экологии и природопользовании	Проверка статистической гипотезы о виде распределения	Отчет с анализом результатов	2	4
3	Дисперсионный анализ, кластерный анализ и их использование в экологии и природопользовании.	Кластерный анализ данных методом ближайшего соседа	Отчет по результатам анализа	2	6
4	Факторный анализ в экологии и природопользовании	Этапы факторного анализа	Решение тестового задания	2	4
5	Корреляционно-регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов	Требования к выполнению корреляционно-регрессионному анализу	Решение тестового задания	2	4
6	Анализ временных рядов и прогнозирование	Построение тренда для данных мониторинга водных объектов	Отчет с графиком	2	4
7	Моделирование в экологии и природопользовании	Расчет по модели кислородного баланса водоема Стритера-Фелпса	Графическая визуализация модели	2	4
8	Обзор ПО для анализа данных	Провести сравнительный анализ ПО для статистического анализа данных	Решение тестового задания	1	2
9	Интерфейс RStudio	Изучение интерфейса RStudio	Решение тестового задания	1	2
10	Основы синтаксиса языка R. Типы данных	Числовые и текстовые переменные в R	Решение тестового задания	2	4

11	Работа с таблицами данных в R	Операции с таблицами данных в R	Выполнение задания в R	2	4
12	Статистика данных в R	Расчет показателей описательной статистики в R	Выполнение задания в R	2	4
13	Операторы ветвления. Циклы.	Создание функций в R	Выполнение задания в R	1	2
14	Библиотека dplyr	Применение функционала dplyr	Участие в обсуждении	2	4
15	Корреляционно-регрессионный анализ в R	Расчет коэффициента корреляции	Выполнение задания в R	1	2
16	Оценка регрессионной модели	График линейной регрессии	Выполнение задания в R	1	2
17	Нелинейная регрессионная модель	Оценка криволинейной зависимости между переменными	Отчет по результатам анализа	2	4
18	Прогнозирование в R	Проведите линейный дискриминантный анализ для данных из файла "seeds2.txt".	Отчет по результатам анализа	2	4
19	Дисперсионный анализ в R	Дисперсионный анализ данных	Отчет с выводом о проверке гипотезы и равенстве дисперсий	2	4
20	Базовая графика в R	Инсталляция пакета ggplot2. Способы визуализации	Отчет с примерами способов визуализации данных	2	6
21	Подготовка к зачету с оценкой	Повторение изученного материала	Ответы на вопросы	0	32

* Рекомендуемый для обучающихся бюджет времени на выполнение самостоятельной работы устанавливается разработчиком(ами) методических рекомендаций и в сумме не может превышать объем времени, выделяемого на самостоятельную работу по дисциплине (модулю).

В столбце 2 могут быть отражены темы/разделы дисциплины (модуля).

3. Требования и рекомендации по выполнению самостоятельных работ обучающихся, критерии оценивания

Сроки выполнения:

1. Основы математической статистики и практическое применение для решения задач в экологии и природопользовании

Создание сводной таблицы для анализа данных – 6 ак.ч.

2. Проверка статистических гипотез в экологии и природопользовании

Проверка статистической гипотезы о виде распределения – 4 ак.ч.

3. Дисперсионный анализ, кластерный анализ и их использование в экологии и природопользовании

Кластерный анализ данных методом ближайшего соседа – 6 ак.ч.

4. Факторный анализ в экологии и природопользовании
Этапы факторного анализа – 4 ак.ч.
5. Корреляционно - регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов
Требования к выполнению корреляционно-регрессионному анализу – 4 ак.ч.
6. Анализ временных рядов и прогнозирование
Построение тренда для данных мониторинга водных объектов – 4 ак.ч.
7. Моделирование в экологии и природопользовании
Расчет по модели кислородного баланса водоема Стритера-Фелпса – 4 ак.ч.
8. Обзор ПО для анализа данных
Провести сравнительный анализ ПО для статистического анализа данных – 2 ак.ч.
9. Интерфейс RStudio
Изучение интерфейса RStudio – 2 ак.ч.
10. Основы синтаксиса языка R. Типы данных
Числовые и текстовые переменные в R – 4 ак.ч.
11. Работа с таблицами данных в R
Операции с таблицами данных в R – 4 ак.ч.
12. Статистика данных в R
Расчет показателей описательной статистики в R - 4 ак.ч.
13. Операторы ветвления. Циклы.
Создание функций в R – 2 ак.ч.
14. Библиотека dplyr
Применение функционала dplyr - 4 ак.ч.
15. Корреляционно-регрессионный анализ в R
Расчет коэффициента корреляции – 2 ак.ч.
16. Оценка регрессионной модели
График линейной регрессии – 2 ак.ч.
17. Нелинейная регрессионная модель
Оценка криволинейной зависимости между переменными - 4 ак.ч.
18. Прогнозирование в R
Проведите линейный дискриминантный анализ для данных из файла “seeds2.txt”. - 4 ак.ч.
19. Дисперсионный анализ в R
Дисперсионный анализ данных- 6 ак.ч.
20. Базовая графика в R
Инсталляция пакета ggplot2. Способы визуализации- 6 ак.ч.

Рекомендации и требования к выполнению:

Отчет по результатам анализа данных должен содержать исходные данные для выполнения задания, графическое отображение результатов анализа и текстовый анализ полученных результатов в виде выводов.

Выполнение задания в R выполняется на занятии после предварительной подготовки. Задание сформировано в виде карточки или электронного файла.

Критерии оценивания:

1. Основы математической статистики и практическое применение для решения задач в экологии и природопользовании
Сформирована электронная таблица (2 балла)
2. Проверка статистических гипотез в экологии и природопользовании
Сформирован отчет с анализом результатов (2 балла)
3. Дисперсионный анализ, кластерный анализ и их использование в экологии и природопользовании
Сформирован отчет по результатам анализа (2 балла)
4. Факторный анализ в экологии и природопользовании

- Решено тестовое задание (2 балла)
5. Корреляционно - регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов
Решено тестовое задание (2 балла)
6. Анализ временных рядов и прогнозирование
Составлен отчет с графиком (2 балла)
7. Моделирование в экологии и природопользовании
Построена графическая модель (2 балла)
8. Обзор ПО для анализа данных
Решено тестовое задание (1 балл)
9. Интерфейс RStudio
Решено тестовое задание (1 балл)
10. Основы синтаксиса языка R. Типы данных
Решено тестовое задание (2 балла)
11. Работа с таблицами данных в R
Выполнение задания в R (2 балла)
12. Статистика данных в R
Выполнение задания в R (2 балла)
13. Операторы ветвления. Циклы.
Выполнение задания в R (1 балл)
14. Библиотека dplyr
Принимал участие в обсуждении (2 балла)
15. Корреляционно-регрессионный анализ в R
Выполнение задания в R (1 балл)
16. Оценка регрессионной модели
Выполнение задания в R (1 балл)
17. Нелинейная регрессионная модель
Сформирован отчет по результатам анализа (2 балла)
18. Прогнозирование в R
Сформирован отчет по результатам анализа (2 балла)
19. Дисперсионный анализ в R
Сформирован отчет с выводом о проверке гипотезы и равенстве дисперсий (2 балла)
20. Базовая графика в R
Сформирован отчет с примерами способов визуализации данных (2 балла)

4. Рекомендации по самоподготовке к промежуточной аттестации по дисциплине

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в формате дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

Повторите материалы и ключевые вопросы, обсуждавшиеся на практических занятиях, и обратите особое внимание на ключевые понятия и теории.

Используйте дополнительные ресурсы для углубленного изучения:

Литература:

1. Трифонова, Т. А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях: учебное пособие для вузов / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощеков. — М.: Академический Проект, 2015. — 350 с. — ISBN 978-5-8291-0602- 7. — Текст:

электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/60288.html>. Дата обращения: 12.04.2022 Дата обращения: 20.06.2022

2. Волков А.В. Географические информационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Волков, М.М. Орехов. — Электрон. текстовые данные. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 76 с. — 978-5-9227-0600-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58532.html> Дата обращения: 20.06.2022

3. Системный анализ и математическое моделирование сложных экологических и экономических систем. Теоретические основы и приложения : монография / О. Е. Архипова, В. Ю. Запорожец, О. В. Ковалев [и др.] ; под ред. Ф. А. Сурков, В. В. Селютин. — Ростов-наДону: Издательство Южного федерального университета, 2015. — 162 с. — ISBN 978-5-9275- 1985-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78703.html> . Дата обращения: 20.06.2022.

4. Математическое и компьютерное моделирование в экологии: учебное пособие / С. В. Бобырев, А. В. Косарев, А. Л. Подольский [и др.]. — Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2012. — 106 с. — ISBN 2227- 8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76487.html> Дата обращения: 20.06.2022

Вопросы для подготовки к дифференцированному зачету:

1. Классификация случайных событий. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности события. Примеры.
2. Несовместные и совместные события. Сумма событий. Теоремы сложения вероятностей.
3. Зависимые и независимые события. Произведение событий. Понятие условной вероятности. Теорема умножения вероятностей.
4. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
5. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступлений события.
6. Понятие случайной величины и ее описание. Дискретная случайная величина и закон ее распределения. Независимые случайные величины.
7. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.
8. Функция распределения случайной величины, ее определение, свойства и график.
9. Непрерывная случайная величина (НСВ). Вероятность отдельно взятого значения НСВ. Плотность вероятности НСВ. Математическое ожидание и дисперсия НСВ.
10. Случайная величина, распределенная по биномиальному закону, ее математическое ожидание и дисперсия. Геометрическое распределение.
11. Закон распределения Пуассона. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, распределенной по закону Пуассона.
12. Равномерный закон распределения .
13. Показательный (экспоненциальный) закон распределения.
14. Нормальный закон распределения. Функция распределения нормально распределенной случайной величины и ее выражение через функцию Лапласа.
15. Формулы для определения вероятности: а) попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал; б) ее отклонения от математического ожидания. «Правило трех сигм».
16. Закон больших чисел. Теорема Бернулли и ее значение. Центральная предельная теорема.
17. Основы статистики. Проверка статистических гипотез. Выборочное оценивание. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Интервальное оценивание
18. Доверительные интервалы для выборочного среднего и выборочной дисперсии. Распределения Стьюдента и "хи-квадрат". Ошибки первого и второго рода.
19. Среда R: сведения из истории создания, источники получения, меню и структура пакета, настройка пользовательской конфигурации, редактор данных, визуализация данных.

20. Типы данных в среде R. Основные операторы.
21. Предварительная обработка данных в задачах анализа: нормализация, стандартизация, обработка пропущенных значений.
22. Способы получения репрезентативных выборок. Реализация в среде R.
23. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции. Критерий Стьюдента. Построение доверительного интервала.
24. Линейный регрессионный анализ: постановка задачи, метод наименьших квадратов, свойства решения, приложения. Реализация в среде R.
25. Однофакторная линейная регрессионная модель: графическая интерпретация решения задачи, исследование признаков на независимость. Реализация в среде R.
26. Множественная линейная регрессия: постановка и решение задачи, примеры применения модели. Несмещённость оценок. Реализация в среде R.
27. Задачи классификации: общая постановка, виды, обзор методов решения, возможные приложения.
28. Метод k-ближайших соседей: постановка задачи, идея и алгоритм метода, графическая иллюстрация, вычислительные аспекты, примеры применения. Реализация в среде R.
29. Понятие деревьев решений и смежные понятия. Решение задачи классификации методом построения деревьев решений. Реализация в среде R.
30. Линейный дискриминантный анализ: постановка задачи, идея и алгоритм метода, графическая иллюстрация (для однофакторной задачи), примеры применения. Реализация в среде R.