

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.03.2024 14:51:16
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

Дисциплина изучается в рамках освоения ОП ВО «Экология города»
05.04.06 «Экология и природопользование»

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Институт экологии

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и
природопользовании

(наименование дисциплины/практики)

**Оценочные материалы рекомендованы МССН для направления
подготовки/специальности:**

05.04.06 Экология и природопользование

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины/практики ведется в рамках реализации основной
профессиональной образовательной программы (ОП ВО,
профиль/специализация):**

Экология города

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

Оценочные материалы актуализированы для учебного года:

2024/2025

(учебный год)

Москва

1. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценивание уровня сформированности компетенций по итогам изучения дисциплины «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» осуществляется в соответствии с действующей в РУДН Балльно-рейтинговой системой (БРС).

Таблица 1.1. Балльно-рейтинговая система оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине

| Раздел | Тема | Форма контроля уровня освоения ООП | | | |
|--------|--|------------------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|
| | | Работа на занятии | Выполнение ДЗ | Расчетно-графическая работа | Баллы раздела |
| 1 | Применение компьютерных средств (Excel) для проведения экономических и экологических расчетов. | 1 | 2 | | 4 |
| | Знакомство со специализированными программными средствами для проведения сложных расчетов, обработки графических изображений и т.п. | 1 | | | |
| 2 | Характеристики распределения, их интерпретация и способы их нахождения по данной выборке. Составление интервальных рядов и определение характеристик по ряду. Построение гистограммы и полигона частот распределения признака. | 1 | 2 | 5 | 8 |
| 3 | Статистические гипотезы и их применение для решения реальных задач. Параметрические критерии и условия их применения. Проверка гипотезы о законе распределения. | 1 | 2 | 15 | 36 |
| | Сравнение двух выборок по среднему значению и сравнение дисперсий двух выборок при помощи параметрических критериев. | 1 | 2 | | |
| | Непараметрические критерии. Вычисление согласованных рангов. Оценка согласованности данных. | 1 | 2 | | |
| | Сравнение двух выборок по среднему значению и сравнение дисперсий двух выборок при помощи непараметрических критериев. | 1 | 2 | | |
| | Дисперсионный анализ. | 1 | 2 | | |
| | Непараметрический дисперсионный анализ. | 1 | 2 | | |
| | Ошибки наблюдения и доверительные интервалы | 1 | 2 | | |

2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 2.1. Шкала и критерии оценивания отчета по лабораторной работе

Шкалы оценивания

Дисциплина изучается в рамках освоения ОП ВО «Экология города»
05.04.06 «Экология и природопользование»

| Оценочное средство | Шкала оценивания | | | |
|---|--|--|--|---|
| | Ниже порогового | Пороговый | Базовый | Высокий |
| Работа на лабораторной работе, при групповом обсуждении | Отсутствие участия, невыполнение работы 0 | Отсутствие участия, частичное выполнение работы 0,5 | Активное участие, выполнение с незначительными ошибками 1 | Активно участие, выполнение без ошибок 1 |
| Выполнение домашних заданий | Невыполнение работы 0 | Неполное выполнение работы 0,5 | Выполнение работы с незначительными ошибками 1 | Выполнение работы без ошибок 2 |
| Расчетно-графическая работа | Отсутствие решения, неправильное решение 0-54 | Неполное решение, решение с ошибками 6-14 | Решение с незначительными ошибками, недооформленное 15-19 | Решение без ошибок 20 |
| Зачет | Отсутствие ответа, ответ с грубыми ошибками 0-5 | Ответ с ошибками 6-9 | Неполный ответ, ответ с замечаниями 10-13 | Ответ без замечаний 14 |

Критерии оценивания компетенций:

| Шифр и наименование компетенции | Критерии оценивания компетенций на текущем этапе формирования | | | Оценочные средства |
|--|---|---|---|--------------------|
| | Пороговый (удовлетворительно) | Базовый (хорошо) | Повышенный (отлично) | |
| УК-7 Способен использовать базовые знания в области информационной культуры | Знает методы обработки статистических данных, определения закономерностей и оценки репрезентативности материала для первичной обработки и графического представления экспериментальных данных | Умеет применять Excel для вычислений, обработки статистических данных, дисперсионного анализа, линейного регрессионного анализа, анализа тренда, применения основных непараметрических критериев. | Уверенно владеет навыками применения Excel для обработки статистической информации как больших, так и малых выборок. Знает область применения специализированных программ | О, РГР |
| ОПК-5 Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, | Знает методы обработки статистических данных, определения | Умеет пользоваться параметрическими критериями, оценки репрезентативности | Уверенно владеет навыками обработки статистической информации как больших, так и | О, РГР |

| | | | | |
|---|--|--|--|--------|
| природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в т. ч. геоинформационных технологий | закономерностей и оценки репрезентативности материала, основанные на параметрических критериях и их ограничения, знает принципы применения непараметрических критериев | статистических данных и определения закономерностей знает основные непараметрические критерии и умеет ими пользоваться | малых выборок | |
| ПК-4 Способен производить статистический анализ полученных данных о состоянии окружающей природной среды | Умеет пользоваться Excel для выполнения вычислений по предлагаемым формулам, умеет интерпретировать результат | Способен сформулировать поставленную задачу в терминах математической статистики, предложить метод ее решения и | Владеет навыками применения методов математической статистики для анализа реальных данных, способен поставить задачу в терминах | О, РГР |
| | статистического анализа реальных данных | интерпретировать результат | математической статистики, корректно выбрать метод ее решения, решить с применением программных средств и адекватно интерпретировать результат | |

Оценочные средства: О – ответ при обсуждении лабораторной работы, РГР – расчетно-графическая работа

3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по дисциплине «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» проводится в форме аттестационного испытания **по итогам изучения дисциплины**. Виды аттестационного испытания – **ПИСЬМЕННЫЙ ЭКЗАМЕН** (в соответствии с утвержденным учебным планом).

Аттестационное испытание проводится по билетам, содержащим три вопроса по курсу дисциплины. По результатам аттестационного испытания обучающийся может получить от 1 до 25 баллов.

Контрольные вопросы и задания

1. Современные проблемы экологии и природопользования и задачи применения компьютерных технологий.
2. Стандартные и специализированные компьютерные технологии анализа и обработки информации.
3. Характеристики распределения и способы их нахождения по данной выборке.

4. Составление интервального ряда распределения и определение характеристик по ряду.
5. Построение гистограммы и полигона частот распределения признака.
6. Параметрические критерии и условия их применения.
7. Проверка гипотезы о законе распределения.
8. Сравнение дисперсий двух выборок.
9. Сравнение двух выборок по среднему значению
10. Непараметрические критерии. Вычисление согласованных рангов в Excel.
11. Сравнения средних более чем в двух объектах. Выделение групп выборок, однородных по среднему значению.
12. Определение гарантированной точности наблюдения.
13. Определение необходимого объема выборки для гарантирования заданной точности измерения.
14. Нахождение доверительных интервалов для среднего значения большой и малой выборки.
15. Определение наличия связи между признаками с помощью коэффициента корреляции Пирсона при заданных уровнях значимости.
16. Вычисление коэффициента ранговой корреляции Спирмена.
17. Построение уравнение регрессии и проверка его значимости.
18. Оценка нелинейной зависимости. Определение оптимальной формы связи.
19. Изучение влияния факторного признака на результативные.
20. Построение временного ряда. Нахождение аналитических и средних показателей.
21. Выявление общей тенденции методом скользящей средней. Графическое отображение временных рядов.
22. Нахождение оптимальной функции для прогноза предлагаемого явления. Составление интервального прогноза явления на указанный период с заданной доверительной вероятностью.
23. Выявление сезонной неравномерности. Определение периода максимума сезонной волны.
24. Рассчитать интервальную оценку среднего содержания SiO₂ в неогеновых лавах:

| № пробы | SiO ₂ |
|---------|------------------|---------|------------------|---------|------------------|---------|------------------|
| 1 | 59,5 | 9 | 73,2 | 17 | 69,3 | 24 | 61,1 |
| 2 | 66,8 | 10 | 64,6 | 18 | 64,6 | 25 | 63,8 |
| 3 | 60,5 | 11 | 62,9 | 19 | 67,8 | 26 | 67,5 |
| 4 | 63,7 | 12 | 62,4 | 20 | 56,6 | 27 | 65,3 |
| 5 | 72,5 | 13 | 71,6 | 21 | 71,4 | 28 | 69,9 |
| 6 | 69,2 | 14 | 65,8 | 22 | 67,7 | 29 | 73,2 |
| 7 | 61,2 | 15 | 63,1 | 23 | 63,6 | 30 | 60,7 |
| 8 | 66,3 | 16 | 61,2 | | | | |

25. Для снижения затрат на разведку на одном из участков россыпного месторождения золота часть шурфов (примерно каждый второй) была заменена скважинами ударно-канатного бурения. Необходимо убедиться в том, что результаты опробования скважин не имеют систематической ошибки, т.е. оценка среднего содержания золота по шурфам и скважинам одинакова.

| Выработка А (скважины) | | Выработка А (скважины) | | Выработка Б (шурфы) | | Выработка Б (шурфы) | |
|------------------------|---|------------------------|---|---------------------|----------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| №п/п | Содержание Au, м ² /м ³ | № п/п | Содержание Au, м ² /м ³ | №п/п | Содержание Au, мг/м ³ | № п/п | Содержание Au, мг/м ³ |
| 1 | 322 | 7 | 192 | 1 | 431 | 6 | 221 |
| 2 | 250 | 8 | 375 | 2 | 397 | 7 | 548 |
| 3 | 225 | 9 | 381 | 3 | 462 | 8 | 478 |
| 4 | 315 | 10 | 538 | 4 | 457 | 9 | 299 |
| 5 | 399 | 11 | 198 | 5 | 251 | 10 | 541 |

Дисциплина изучается в рамках освоения ОП ВО «Экология города»
05.04.06 «Экология и природопользование»

| | | | | | | | |
|---|-----|----|-----|--|--|--|--|
| 6 | 348 | 12 | 317 | | | | |
| | | 13 | 293 | | | | |

26. Приведены данные об удельных выбросах CO₂ в черной металлургии России.

Проанализировать динамику показателя и сделать прогноз на 2008 год

| | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|
| 1990 | 1,84 | 1996 | 1,96 | 2002 | 2,02 |
| 1991 | 1,86 | 1997 | 1,95 | 2003 | 1,95 |
| 1992 | 1,85 | 1998 | 1,95 | 2004 | 1,90 |
| 1993 | 1,85 | 1999 | 1,90 | 2005 | 1,99 |
| 1994 | 2,00 | 2000 | 1,93 | 2006 | 1,89 |
| 1995 | 1,96 | 2001 | 1,99 | 2007 | 1,86 |

27. Для сравнения двух методов очистки сточных вод было замерено содержание загрязнителя послеочистки по 80 пробам в каждом случае. Равноценны ли методы?

| 1 метод | | | | 2 метод | | | |
|------------|------|------|------|------------|------|------|------|
| 3,60 | 2,79 | 4,32 | 2,83 | 3,73 | 2,74 | 1,81 | 2,91 |
| 3,75 | 4,42 | 2,91 | 4,26 | 4,16 | 0,17 | 4,30 | 3,08 |
| 3,30 | 2,88 | 4,90 | 3,48 | 2,50 | 3,95 | 1,81 | 2,62 |
| 4,46 | 2,75 | 5,03 | 3,72 | 4,01 | 2,03 | 2,34 | 2,10 |
| 2,84 | 1,37 | 2,70 | 5,55 | 5,88 | 1,31 | 4,19 | 2,66 |
| 1,42 | 2,88 | 3,34 | 4,59 | 3,20 | 2,44 | 3,41 | 3,51 |
| 3,52 | 1,86 | 5,31 | 4,34 | 1,73 | 2,37 | 3,16 | 3,00 |
| 2,10 | 1,67 | 3,57 | 3,22 | 4,26 | 1,89 | 2,37 | 1,72 |
| 3,41 | 1,60 | 4,01 | 2,82 | 2,72 | 1,27 | 3,75 | 1,31 |
| 3,30 | 2,87 | 1,49 | 4,90 | 4,71 | 3,52 | 2,78 | 2,01 |
| 1,44 | 2,90 | 3,55 | 5,08 | 3,58 | 2,43 | 1,47 | 1,64 |
| 4,38 | 3,42 | 3,67 | 3,80 | 3,24 | 3,47 | 1,02 | 2,18 |
| 1,15 | 3,60 | 3,40 | 4,62 | 3,08 | 2,69 | 3,78 | 2,85 |
| 4,97 | 3,24 | 4,38 | 4,67 | 2,15 | 3,60 | 3,31 | 2,17 |
| 2,07 | 4,22 | 4,39 | 3,45 | 2,50 | 2,78 | 3,48 | 2,19 |
| 3,71 | 2,54 | 4,53 | 4,91 | 3,44 | 3,74 | 0,43 | 1,66 |
| 3,20 | 4,29 | 4,34 | 3,22 | 1,12 | 0,98 | 2,61 | 3,50 |
| 0,95 | 3,54 | 2,65 | 4,31 | 2,75 | 2,36 | 0,17 | 2,68 |
| 1,26 | 1,34 | 5,12 | 5,16 | 2,68 | 2,30 | 3,36 | 2,57 |
| 3,86 | 3,66 | 4,70 | 3,34 | 3,86 | 3,48 | 1,26 | 4,05 |

28. Исследовать зависимость удельных выбросов CO₂ в черной металлургии России от долевого распределения вида производства заготовки в 1997-2007 гг.

| | выбросы CO ₂ , тыс т | непрерывно- литая заготовка | слитки | литье | производств остали, тыс т |
|------|------------------------------------|-----------------------------------|--------|-------|---------------------------------|
| 1997 | 94 512 | 22 710 | 23 034 | 2 758 | 48 502 |
| 1998 | 85 430 | 22 668 | 18 650 | 2 500 | 43 822 |
| 1999 | 98 095 | 25 652 | 24 107 | 1 751 | 51 510 |
| 2000 | 114 205 | 29 406 | 27 794 | 1 936 | 59 136 |
| 2001 | 117 599 | 30 001 | 27 008 | 1 961 | 58 970 |
| 2002 | 120 498 | 32 470 | 25 453 | 1 853 | 59 777 |
| 2003 | 119 888 | 32 600 | 26 700 | 2 150 | 61 450 |
| 2004 | 124 799 | 35 592 | 27 991 | 2 000 | 65 583 |
| 2005 | 131 418 | 35 700 | 28 450 | 2 000 | 66 146 |
| 2006 | 133 978 | 48 481 | 20 199 | 2 150 | 70 830 |
| 2007 | 134 472 | 51 539 | 18 948 | 2 000 | 72 387 |

29. Проверить гипотезу о нормальности распределения признака «Выбросы загрязняющих

Дисциплина изучается в рамках освоения ОП ВО «Экология города»
05.04.06 «Экология и природопользование»

веществ ватмосферный воздух от стационарных источников» по данным 2006 года (по
данным сборника
«Регионы России 2007»)

30. Проверить наличие или отсутствие значимых изменений признака по годам при помощи дисперсионного анализа и критерия Краскала-Уоллиса, сделать общий вывод (по данным сборника «Регионы России 2007»)
31. Проверить наличие или отсутствие значимых различий по округам по данным 2006 года, при помощи дисперсионного анализа и критерия Краскала-Уоллиса (по данным сборника «Регионы России 2007»)
32. Исследовать динамику коэффициента рождаемости (среднее число детей у одной семьи) в России в 1960-1995 годах. (по данным сборника «Регионы России 2007»)
33. Исследовать зависимость ожидаемой продолжительности жизни при рождении от выбросов в атмосферный воздух от стационарных источников и численности врачей на 10000 человек населения (по данным сборника «Регионы России 2007»)

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент департамента

экологической безопасности и
менеджмента продукции



Ледашева Т.Н.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор Департамента

рационального природопользования



Кучер Д.Е.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор департамента

рационального

природопользования



Станис Е.В.

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.