Министерство спорта Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Московская государственная академия физической культуры»

Кафедра Биомеханики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научно-

исследовательской работе

ФГБОУ ВО «МГАФК»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.Н. Крикун

«21» июня 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

**Б1.В.ДВ.1.1**

**Специальность 5.8.7. «Методология и технология профессионального образования»**

**Уровень подготовки**

Аспирантура

**Форма обучения**

Очная

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Зав. аспирантурой  и докторантурой,  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_О.Е. Парфенова  «21» июня 2022 г. |  | Программа рассмотрена и  одобрена на заседании кафедры  (протокол №10,  «17» мая 2022 г.)  Заведующий кафедрой,  к.п.н., профессор  А.Н Фураев \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  «17» мая 2022 г. |

Малаховка 2022

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГТ к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

**Составители:**

Фураев Александр Николаевич,

кандидат педагогических наук, профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Рецензенты:**

Шмелева Галина Алексеевна,

кандидат технических наук, доцент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Чубанов Евгений Владимирович,

кандидат педагогических наук, доцент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Биомеханики и информационных технологий (протокол № 10 от «17» мая 2022 г.)*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Зав. кафедрой, к.п.н., профессор Фураев А.Н.*

*«17» мая 2022 г.*

*Одобрена на заседании научно-методического совета ФГБОУ ВО «МГАФК»*

*от «21» июня 2022 года, протокол № 6/22*

**1. Цели и задачи дисциплины**

**Цель** – Обеспечить подготовку специалистов высшего уровня квалификации в области «Педагогика» по цифровым автоматизированным методам статистического анализа, используемым в образовании, в педагогике, в научно-исследовательской деятельности.

**Задачи:**

1. Сформировать теоретические знания и практические навыки решения фундаментальных и прикладных проблем в педагогике и образовании с использованием методов математической статистики и цифровых информационно-коммуникационных технологий.

2. Обучить методам самостоятельного поиска и освоения перспективных и приоритетных направлений развития автоматизированных методов статистического анализа для обеспечения высоких уровней эффективности профессиональной деятельности.

3. Сформировать теоретические знания и практические навыки оценки уровней состояния субъектов, определения закономерностей динамики изменения состояния, прогнозирования тенденций и возможных исходов, подготовки предложений улучшения показателей, коррекции, снижения и исключения негативных ситуаций.

**2. Требование к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

Теорию и методы статистического анализа данных научных исследований в педагогике и в образовании. Методы сетевого планирования и управления в исследованиях процессов в педагогике и в образовании, методы математической статистики, синтеза, анализа и интерпретации данных эксперимента, установления закономерностей и ассоциативных правил, прогнозирования процессов и поиска оптимальных решений, применения цифровых автоматизированных средств в практике исследований.

**Уметь:**

Определить проблему исследования, построить и реализовать план эксперимента, формировать статистически достоверные совокупности данных путем мониторинга объекта исследования, выполнить полный предметно-ориентированный статистический анализ с применением стандартного и цифрового, интеллектуально-когнитивного программного обеспечения. Обобщить результаты анализа, установить закономерности процесса, сформировать прогноз, предложить мероприятия управления для разрешения проблемных ситуаций, для оптимизации исследуемых показателей.

**Владеть:**

Сетевого планирования эксперимента, наблюдения и мониторинга объекта исследования в педагогике, в образовании; полного статистического анализа экспериментальных данных, применения стандартного и цифрового интеллектуально-когнитивного программного обеспечения, установления закономерностей, прогнозирования тенденций процессов, управления для оптимизации исследуемых показателей.

**3.Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору в структуре ОП.

Объём дисциплины составляет 108 час. (3 з.е.)

Дисциплина изучается в 3 семестре.

Форма промежуточной аттестации – зачёт.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | | Всего часов | семестры |
| 3 |
| **Контактная работа преподавателя с обучающимися** | | **54** | **54** |
| В том числе: | |  |  |
| Лекции | | 18 | 18 |
| Практические занятия | | 36 | 36 |
| Промежуточная аттестация: зачет | | зачет | + |
| **Самостоятельная работа студента,**  *в том**числе:*  *-выполнение задания реконструктивного уровня.* | | **54** | **54** |
| **Общая трудоемкость** | **часы** | **108** | **108** |
| **зачетные единицы** | **3** | **3** |

**5.Содержание дисциплины**

**5.1 Содержание разделов дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Краткое содержание раздела | Форма  Контроля |
| 1. | Планирование эксперимента. | 1. Синтез исходных данных статистического анализа в педагогике и в образовании.  Задачи и особенности статистического анализа в педагогике и в образовании. Синтез исходных данных. Источники исходных данных. Основы педагогических измерений.  Формирование информационной модели объекта. Временные ряды. Оценка достаточного объема данных наблюдений. Подготовка данных для цифровой автоматизированной обработки.  2. Планирование эксперимента в педагогике и в образовании.  Сетевое планирование и управление экспериментом. Этапы статистического анализа. Цифровые технологии статистического анализа. Информационно-коммуникационные технологии, технические средства, программное обеспечение решения конкретной статистической задачи. | ЗРУ.  Задание 1.  Коллоквиум 1.  Собеседование 1.  Тест 1. |
| 2 | Параметрические методы статистического анализа. | 3. Числовые характеристики статистической совокупности.  Классическая и статистическая вероятности событий. Статистическое распределение. Выборочная и генеральная совокупности. Числовые характеристики: средние арифметические, дисперсии, средние квадратические отклонения, коэффициенты вариации, погрешности выборочных средних, ошибки репрезентативности.  4. Проверка статистических гипотез.  Закон нормального распределения. Задачи сопоставления и сравнения. Статистические гипотеза, критерии. Параметрические критерии:  t-критерий Стьюдента; F-критерий Фишера. Сравнение связанных и несвязанных выборок. | ЗРУ.  Задание 2.  Коллоквиум 2.  Собеседование 2.  Тест 2. |
| 3. | Закономерности и прогноз в педагогике. | 5. Корреляция и регрессия.  Функциональная и статистическая взаимосвязь. Анализ тесноты и формы связи двух случайных величин. Ковариация. Расчет коэффициента корреляции Пирсона. Ковариационная и корреляционная матрицы. Построение закона взаимосвязи двух случайных величин. Понятие о методе наименьших квадратов. Линейная регрессия. Линейный прогноз. Достоверность коэффициента корреляции. Уточнение прогноза при наличии погрешностей исходных данных. Нелинейная регрессия. Множественная регрессия. Линейный прогноз по нескольким факторам.  6. Дисперсионный анализ.  Понятие дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ для связанных и несвязанных выборок. Двухфакторный дисперсионный анализ для связанных и несвязанных выборок. Дисперсионный анализ с произвольным числом наблюдений в ячейке. Отбор значимых факторов. Прогноз динамики изменения параметров исследования. | ЗРУ.  Задание 3.  Коллоквиум 3.  Собеседование 3.  Тест 3. |
| 4. | Непараметрические методы статистического анализа. | 7. Непараметрические методы и модели.  Особенности непараметрических методов. Ранжирование данных информационной модели. Сравнение выборок с помощью непараметрических методов. Критерий знаков. W-критерий Вилкоксона. T-критерий Уайта. U-критерий Манна-Уитни. Ранговая корреляция Спирмана. Коэффициент корреляции Фекнера. Метод экспертных оценок. Коэффициент конкордации.  8. Сравнение распределений непараметрическими методами.  Анализ таблиц сопряженности. Сравнение распределений случайных величин. Метод χ2. | ЗРУ.  Задание 4.  Коллоквиум 4.  Собеседование 4.  Тест 4. |

**5.2. Междисциплинарные связи с последующими дисциплинами**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование последующих дисциплин** | **№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения последующих дисциплин** | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Теоретическая деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите | + | + | + | + |
| 2 | Практическая деятельность по проведению научных исследований в рамках избранной темы | + | + | + | + |

**5.3 Разделы дисциплины и виды занятий**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Виды учебной работы** | | | **Всего**  **часов** |
| Л | ПЗ | СРС |
| 1 | Планирование эксперимента. | 4 | 4 | 7 | 15 |
| 2 | Параметрические методы статистического анализа. | 4 | 10 | 16 | 30 |
| 3 | Закономерности и прогноз в педагогике. | 4 | 8 | 18 | 30 |
| 4 | Непараметрические методы статистического анализа. | 6 | 14 | 13 | 33 |
| Итого: | | 18 | 36 | 54 | 108 |

**5.4 Лекции**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Раздел дисциплины** | **Тематика лекций** | **Трудоемкость (час.)** |
| 1. | Планирование эксперимента. | Лекция 1. Синтез исходных данных статистического анализа в педагогике.  1. Задачи и особенности статистического анализа в педагогике, в педагогике и в образовании.  2. Синтез исходных данных.  3. Основы педагогических измерений.  4. Формирование информационной модели объекта. Временные ряды.  5. Оценка достаточного объема данных наблюдений.  6. Подготовка данных для цифровой автоматизированной обработки. | 2 |
| Лекция 2. Планирование эксперимента в педагогике.  1. Сетевое планирование и управление экспериментом.  2. Этапы статистического анализа.  3. Цифровые технологии статистического анализа.  4. Информационно-коммуникационные технологии, технические средства, программное обеспечение (ПО) решения конкретной статистической задачи. | 2 |
| 2. | Параметрические методы статистического анализа. | **Лекция 3. Числовые характеристики статистической совокупности.**  1. Классическая и статистическая вероятности событий.  2. Статистическое распределение.  3. Выборочная и генеральная совокупности.  4. Числовые характеристики: средние арифметические, дисперсии, средние квадратические отклонения, коэффициенты вариации, погрешности выборочных средних, ошибки репрезентативности. | 2 |
| **Лекция 4. Проверка статистических гипотез.**  1. Закон нормального распределения.  2. Задачи сопоставления и сравнения.  3. Статистические гипотеза, критерии.  4. Параметрические критерии.  - t-критерий Стьюдента;  - F-критерий Фишера;  Сравнение связанных и несвязанных выборок. | 2 |
| 3 | Закономерности и прогноз в педагогике. | **Лекция 5. Корреляция и регрессия.**  1. Функциональная и статистическая взаимосвязь.  2. Анализ тесноты и формы связи двух случайных величин.  3. Ковариация. Расчет коэффициента корреляции Пирсона. Ковариационная и корреляционная матрицы.  4. Построение закона взаимосвязи двух случайных величин.  5. Линейная регрессия. Линейный прогноз.  6. Достоверность коэффициента корреляции.  7. Уточнение прогноза при наличии погрешностей исходных данных.  8. Нелинейная регрессия.  9. Множественная регрессия. Линейный прогноз по нескольким факторам. | 2 |
| **Лекция 6. Дисперсионный анализ.**  1. Понятие дисперсионного анализа.  2. Однофакторный дисперсионный анализ.  - для связанных выборок;  - для несвязанных выборок.  3. Двухфакторный дисперсионный анализ.  - для связанных выборок;  - для несвязанных выборок.  4. Дисперсионный анализ с произвольным числом наблюдений в ячейке.  5. Отбор значимых факторов. Прогноз динамики изменения параметров исследования. | 2 |
| 4. | Непараметрические методы статистического анализа. | **Лекция 7. Непараметрические методы и модели.**  1. Особенности непараметрических методов.  2. Ранжирование данных информационной модели.  3. Сравнение выборок с помощью непараметрических методов.  4. Критерий знаков.  5. W-критерий Вилкоксона.  6. T-критерий Уайта.  7. U-критерий Манна-Уитни.  8. Ранговая корреляция Спирмана.  9. Коэффициент корреляции Фекнера.  10. Метод экспертных оценок. Коэффициент конкордации. | 2 |
| **Лекция 8. Сравнение распределений непараметрическими методами.**  1. Анализ таблиц сопряженности.  2. Сравнение распределений случайных величин.  3. Метод χ2. | 2 |
| **Лекция 9. Цифровые технологии реализации методов статистического анализа.**  1. Обзор программного обеспечения реализации статистического анализа.  2. Информационно-коммуникационное обеспечение статистического анализа.  3. «Цифровая аналитическая платформа статистических данных».  4. Научно-исследовательский аппаратно-программный комплекс (НИАПК) МГАФК.  5. Программа промежуточной аттестации. Итоговые требования по дисциплине. | 2 |
| Итого: | | | 18 |

**5.5 Практические занятия**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Разделы дисциплины | Тематика практических занятий | Форма  контроля | Трудоем- кость (час) |
| 1 | Планирование эксперимента. | 1. Синтез исходных данных  1 Введение в практику статистического анализа. Постановка цели ЗРУ (задания реконструктивного уровня).  2 Синтез исходных данных.  3 Измерения качественные и количественные, дискретные и непрерывные.  4 Информационная модель объекта.  5 Подготовка данных для цифровой автоматизированной обработки. | ЗРУ.  Задание 1.  Коллоквиум 1.  Собеседование 1.  Тест 1. | 2 |
| 2. Планирование эксперимента  1 Этапы статистического анализа.  2 Сетевое планирование эксперимента.  3 Практика применения доступных технических средств, ПО, инфокоммуникационных технологий при изучении дисциплины.  4 ИКТ в решении ЗРУ. | 2 |
| 2 | Параметрические методы статистического анализа. | **3. Числовые характеристики статистической совокупности**  1 Решение разноуровневых задач по темам:  - построение статистического распределения;  - расчет числовых характеристик статистической совокупности;  -интерпретация числовых характеристик реальным показателем. | ЗРУ.  Задание 2.  Коллоквиум 2.  Собеседование 2.  Тест 2. | 2 |
| **4. Расчет числовых характеристик автоматизированными средствами**  1 Расчет числовых характеристик табличным процессором.  2 Расчет числовых характеристик с применением специализированных программ статистического анализа.  3 Интерпретация результатов расчет реальным показателем.  4 Проверка выполнения заданий ЗРУ. | 2 |
| **5. Проверка статистических гипотез**  1 Решение разноуровневых задач по темам:  - закон нормального распределения;  - задачи сопоставления и сравнения с применением t-критерия Стьюдента, F-критерия Фишера. | 2 |
| **6. Проверка статистических гипотез автоматизированными средствами**  1 Проверка статистических гипотез табличным процессором.  2 Проверка статистических гипотез с применением специализированных программ статистического анализа.  3 Интерпретация результатов расчет реальным показателем.  4 Проверка выполнения заданий ЗРУ. | 2 |
| **7.** **Контрольно-итоговое занятие по 1-му и 2-му разделам**  1 Коллоквиум по теоретической части дисциплины. Собеседование.  2 Проверка отчета и подготовка презентации 1-ой и 2-ой частей ЗРУ.  3 Текущая аттестация в семестре. | 2 |
| 3 | Закономерности и прогноз в педагогике. | **8. Корреляция и регрессия**  1 Решение разноуровневых задач по темам:  - оценка ковариации 2-х случайных величин;  - расчет коэффициента корреляции по Бравэ-Пирсону. | ЗРУ.  Задание 3.  Коллоквиум 3.  Собеседование 3.  Тест 3. | 2 |
| **9. Анализ корреляции и регрессии автоматизированными средствами**  1 Анализ корреляции и регрессии табличным процессором.  2 Анализ корреляции и регрессии с применением специализированных программ статистического анализа.  3 Интерпретация результатов расчет реальным показателем.  4 Проверка выполнения заданий ЗРУ. | 2 |
| **10. Дисперсионный анализ**  1 Решение разноуровневых задач по темам:  - однофакторный дисперсионный анализ для несвязанных выборок;  -дисперсионный анализ с произвольным числом наблюдений в ячейке. | 2 |
| **11. Дисперсионный анализ автоматизированными средствами**  1 Дисперсионный анализ табличным процессором.  2 Дисперсионный анализ с применением специализированных программ статистического анализа.  3 Интерпретация результатов расчет реальным показателем.  4 Проверка выполнения заданий ЗРУ. | 2 |
| 4 | Непараметрические методы статистического анализа. | **12. Непараметрические методы и модели**  1 Решение разноуровневых задач по темам:  - ранжирование данных информационной модели. Ранговая корреляция Спирмана.  - сравнение выборок с помощью непараметрических методов. | ЗРУ.  Задание 4.  Коллоквиум 4.  Собеседование 4.  Тест 4. | 2 |
| **13. Реализация непараметрических методов автоматизированными средствами**  1 Ранговая корреляция табличным процессором.  2 Сравнение выборок непараметрическими методами с применением специализированных программ статистического анализа.  3 Интерпретация результатов расчет реальным показателем.  4 Проверка выполнения заданий ЗРУ. | 2 |
| **14. Сравнение распределений непараметрическими методами**  1 Сравнение распределений методом χ2.  2 Интерактивное решение сложных статистических задач автоматизированными средствами.  3 Проверка выполнения заданий ЗРУ. | 2 |
| **15. Цифровые технологии реализации методов статистического анализа**  1 Обзор цифровых сквозных технологий и автоматизированных средств статистического анализа процессов в педагогике и в образовании.  2 «Цифровая аналитическая платформа статистических данных».  3 Научно-исследовательский аппаратно-программный комплекс (НИАПК) МГАФК. Назначение, возможности, преимущества. | 2 |
| **16. Автоматизированный контроль по дисциплине**  1 Тест.  2 Контрольная работа. | 2 |
| **17. Контрольно-итоговое занятие по 3-му и 4-му разделам**  1 Коллоквиум по теоретической части дисциплины. Собеседование.  2 Проверка отчета и подготовка презентации 3-ей и 4-ой частей ЗРУ. | 2 |
| **18. Контрольно-итоговое занятие по дисциплине**  1 По дисциплине предусмотрен зачет. Программа для зачета и демонстрационный билет приведены в разделах ФОС по дисциплине.  2 Презентация ЗРУ.  3 Балльно-рейтинговая оценки успеваемости в семестре. Допуск к зачету. | 2 |
| Итого | | | | 36 |

**5.6 Самостоятельная работа**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Раздел дисциплины** | **Наименование работы** | **Форма**  **контроля** | **Трудоем**  **кость (час.)** |
| 1 | Планирование эксперимента. | 1 Проработка теоретического материала по планам и содержанию лекций 1 и 2.  2 Решение разноуровневых задач по тематике практических занятий.  3 Выполнение заданий ЗРУ.  4 Подготовка к коллоквиуму, собеседованию. | ЗРУ.  Задание 1.  Коллоквиум 1.  Собеседование 1.  Тест 1. | 7 |
| 2 | Параметрические методы статистического анализа. | 1 Проработка теоретического материала по планам и содержанию лекций 3 и 4.  2 Решение разноуровневых задач по тематике практических занятий.  3 Выполнение заданий ЗРУ.  4 Подготовка к коллоквиуму, собеседованию. | ЗРУ.  Задание 2.  Коллоквиум 2.  Собеседование 2.  Тест 2. | 16 |
| 3 | Закономерности и прогноз в педагогике. | 1 Проработка теоретического материала по планам и содержанию лекций 5 и 6.  2 Решение разноуровневых задач по тематике практических занятий.  3 Выполнение заданий ЗРУ.  4 Подготовка к коллоквиуму, собеседованию. | ЗРУ.  Задание 3.  Коллоквиум 3.  Собеседование 3.  Тест 3. | 18 |
| 4 | Непараметрические методы статистического анализа. | 1 Проработка теоретического материала по планам и содержанию лекций 7, 8 и 9.  2 Решение разноуровневых задач по тематике практических занятий.  3 Выполнение заданий ЗРУ.  4 Подготовка к коллоквиуму, собеседованию. | ЗРУ.  Задание 4.  Коллоквиум 4.  Собеседование 4.  Тест 4. | 13 |
|  | | | | 54 |

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

*Приложение № 1 к рабочей программе: Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «*Методы статистического анализа*».*

**7. Перечень основной и дополнительной литературы для освоения дисциплины:**

**7.1. Основная литература**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование** | **Кол-во экземпл.** | |
| библ. | каф. |
| 1. | Шмелёв, П. А. Элементы теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие по дисциплине "Высшая математика" для вузов физической культуры / П. А. Шмелёв, Г. А. Шмелёва, А. Н. Фураев ; МГАФК. - Малаховка, 2014. - 188 с. - 73.60. - Текст (визуальный) : непосредственный. | 438 | 50 |
| 2. | Шмелёв, П. А. Элементы теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие по дисциплине "Высшая математика" для вузов физической культуры / П. А. Шмелёв, Г. А. Шмелёва, А. Н. Фураев ; МГАФК. - Малаховка, 2014. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — [URL: http://lib.mgafk.ru](URL:%20http://lib.mgafk.ru%20) (дата обращения: 18.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
| 3. | Шмелева, Г. А. Экспресс-курс по математическим методам анализа в физической культуре : учебное пособие для студентов ... дневной формы обучения / Г. А. Шмелева, А. Н. Ермаков, С. Н. Зубарев ; МГАФК ; под ред. А. Н. Фураева. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - Малаховка, 2017. - 182 с. : ил. - Библиогр.: с. 24-26. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — [URL: http://lib.mgafk.ru](URL:%20http://lib.mgafk.ru%20) (дата обращения: 18.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
| 4. | Шмелев П. А. Пособие по высшей математике для вузов физкультурного профиля. Элементы теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / П. А. Шмелев, Г. А. Шмелева, А. Н. Фураев ; МГАФК. - Малаховка, 1999. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — [URL: http://lib.mgafk.ru](URL:%20http://lib.mgafk.ru%20) (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
| 5. | Шмелева, Г. А. Математические методы исследования и оптимизации : учебно-методическое пособие для студентов / Г. А. Шмелева, А. Н. Фураев. - Малаховка, 2012. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — [URL: http://lib.mgafk.ru](URL:%20http://lib.mgafk.ru) (дата обращения: 18.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
| 6. | Самуйлов, С. В. Алгоритмы и структуры обработки данных : учебное пособие / С. В. Самуйлов. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 132 c. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: [http://www.iprbookshop.ru/47275.html](http://www.iprbookshop.ru/47275.html%20) (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |

**7.2. Дополнительная литература**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование** | **Кол-во экземпл.** | |
| библ. | каф. |
| 1. | Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для студентов вузов. – 9-е изд., стереотип. – М.: Высшая школа, 2003. – 480 с. : ил. – ISBN 5-06-004214-6:57.04. | 2 | 5 |
| 2. | Баева, Т. Е. Применение статистических методов в педагогическом исследовании : учебно-методическое пособие для студентов и аспирантов института физической культуры / Т. Е. Баева, С. Н. Бекасова, В. А. Чистяков ; СПбГАФК. - Санкт-Петербург, 2001. - Библиогр.: с. 78-81. - ISBN 5-7997-0266-2. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — [URL: http://lib.mgafk.ru](URL:%20http://lib.mgafk.ru%20) (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
| 3. | Самсонова, А. В. Факторный анализ в педагогических исследованиях в области физической культуры и спорта : учебное пособие / А. В. Самсонова, И. Э. Барникова ; НГУФК им. П. Ф. Лесгафта. - Санкт-Петербург, 2013. - ил. - Библиогр.: с. 73-76. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — [URL: http://lib.mgafk.ru](URL:%20http://lib.mgafk.ru%20) (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
| 4. | Аронов, Г. З. Статистические методы контроля качества услуг в сфере физической культуры : учебно-методическое пособие / Г. З. Аронов ; СПбГУФК им. П. Ф. Лесгафта. - Санкт-Петербург, 2006. - табл. - Библиогр.: с. 50. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — [URL: http://lib.mgafk.ru](URL:%20http://lib.mgafk.ru%20) (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
| 5. | Катранов, А. Г. Компьютерная обработка данных экспериментальных исследований : учебное пособие / А. Г. Катранов, А. В. Самсонова ; СПбГУФК. - Санкт-Петербург, 2005. - Библиогр.: с. 120-122. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — [URL: http://lib.mgafk.ru](URL:%20http://lib.mgafk.ru%20) (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
| 6. | Самойленко, А. П. Информационные технологии статистической обработки данных : учебное пособие / А. П. Самойленко, О. А. Усенко. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 126 c. — ISBN 978-5-9275-2521-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: [http://www.iprbookshop.ru/87418.html](http://www.iprbookshop.ru/87418.html%20) (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
| 7. | Стефанова, И. А. Обработка данных и моделирование в математических пакетах : учебно-методическое пособие по дисциплине «Информатика» / И. А. Стефанова. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 44 c. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: [http://www.iprbookshop.ru/73834.html](http://www.iprbookshop.ru/73834.html%20) (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
| 8. | Пашкевич, О. И. Статистическая обработка эмпирических данных в системе STATISTICA : учебно-методическое пособие / О. И. Пашкевич. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2014. — 148 c. — ISBN 978-985-503-385-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: [http://www.iprbookshop.ru/67607.html](http://www.iprbookshop.ru/67607.html%20) (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |

**8.** Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля). Информационно-справочные и поисковые системы, профессиональные базы данных.

1. Электронная библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) <http://lib.mgafk.ru>
2. Электронно-библиотечная система Elibrary <https://elibrary.ru>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>
5. Электронно-библиотечная система РУКОНТ <https://lib.rucont.ru>
6. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru/>
7. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки <http://obrnadzor.gov.ru/ru/>
8. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
10. Федеральный центр и информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>
11. Министерство спорта Российской Федерации <https://minsport.gov.ru/>
12. База данных научного цитирования Web of Science <http://wokinfo.com/>
13. Единая мультидисциплинарная реферативная база данных Scopus

<https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>

**9. Использование современных образовательных технологий**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № разд | Наименование раздела | Формы занятий с использованием активных и интерактивных образовательных технологий | Трудоемкость (час.) |
| 1. | Планирование эксперимента. | 1.Информационная – традиционная форма лекций и практических занятий с последовательным изложением материала в дисциплинарной логике с последующим решением задач по дисциплине. | 3 |
| 2. Проблемное интерактивное занятие с постановкой проблемных вопросов для стимулирования активной познавательной деятельности аспирантов, с освещением различных научных подходов и дискуссией по методам, алгоритмам. | 2 |
| 3. Информационно - коммуникационные образовательные технологии с применением редактора электронных таблиц, программы статистического анализа. | 2 |
| 4. Коллоквиум – устный опрос малой группы по теме в интерактивной форме. Индивидуальное собеседование. | 1 |
| 2. | Параметрические методы статистического анализа. | 1.Информационная – традиционная форма лекций и практических занятий с последовательным изложением материала в дисциплинарной логике с последующим решением задач по дисциплине. | 3 |
| 2. Проблемное интерактивное занятие с постановкой проблемных вопросов для стимулирования активной познавательной деятельности аспирантов, с освещением различных научных подходов и дискуссией по методам, алгоритмам и результатам решения. | 4 |
| 3. Информационно - коммуникационные образовательные технологии с применением редактора электронных таблиц, программы статистического анализа. | 6 |
| 4. Коллоквиум – устный опрос малой группы по теме в интерактивной форме. Индивидуальное собеседование. | 1 |
| 3. | Закономерности и прогноз в педагогике. | 1.Информационная – традиционная форма лекций и практических занятий с последовательным изложением материала в дисциплинарной логике с последующим решением задач по дисциплине. | 3 |
| 2. Проблемное интерактивное занятие с постановкой проблемных вопросов для стимулирования активной познавательной деятельности аспирантов, с освещением различных научных подходов и дискуссией по методам, алгоритмам и результатам решения. | 4 |
| 3. Информационно - коммуникационные образовательные технологии с применением редактора электронных таблиц, программы статистического анализа. | 4 |
| 4. Коллоквиум – устный опрос малой группы по теме в интерактивной форме. Индивидуальное собеседование. | 1 |
| 4. | Непараметрические методы статистического анализа. | 1.Информационная – традиционная форма лекций и практических занятий с последовательным изложением материала в дисциплинарной логике с последующим решением задач по дисциплине. | 3 |
| 2. Проблемное интерактивное занятие с постановкой проблемных вопросов для стимулирования активной познавательной деятельности аспирантов, с освещением различных научных подходов и дискуссией по методам, алгоритмам и результатам решения. | 6 |
| 3. Информационно - коммуникационные образовательные технологии с применением редактора электронных таблиц, программы статистического анализа. | 8 |
| 4. Коллоквиум – устный опрос малой группы по теме в интерактивной форме. Индивидуальное собеседование. | 3 |
| Итого по дисциплине: | | | 54 |
| Доля активных и интерактивных технологий: | | | 70% |

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

По каждой теме лекции аспиранты получают индивидуальные задания реконструктивного уровня, содержащие наборы типовых задач. Для их выполнения необходимо освоить теоретический материал соответствующей лекции, проработать соответствующие разделы учебно-методических пособий, освоить приемы решения типовых задач на практическом занятии.

Задания выдаются индивидуально каждому аспиранту, выполняются письменно, оформляются в соответствии с определёнными требованиями и сдаются преподавателю.

После проверки задания аспирант защищает его. На защите задания аспирант в аудитории решает разноуровневые типовые задачи на ЭВМ или выполняет практическое задание и отвечает устно в малой группе определения и формулировки понятий, или в индивидуальном собеседовании с преподавателем.

По каждому заданию аспирант получает оценку по 5-ти балльной системе.

**11. Материально-техническое обеспечение дисциплин**

***11.1.перечень специализированных аудиторий (спортивных сооружений), имеющегося оборудования и инвентаря, компьютерной техники.***

Лекции проходят в специальных лекционных залах с хорошей видимостью, акустикой и информационно-коммуникационным оборудованием. Практические занятия проходят в специальных аудиториях, закрепленных за кафедрой Биомеханики и информационных технологий, с использованием учебного информационно-коммуникационного оборудования.

Занятия с использованием ПЭВМ проходят в компьютерных классах с программным обеспечением, отмеченным в разделах 11.2, 11.3: ауд. 104 (15), ауд. 225 (16), ауд. 229 (20), ауд. 231 (15).

***11.2. программное обеспечение***

1) В качестве программного обеспечения используется офисное программное обеспечение с открытым исходным кодом под общественной лицензией GYULGPL Libre Office.

2) Программа статистической обработки информации SPSS.

3) Для контроля знаний обучающихся используется «Программный комплекс для автоматизации процессов контроля текущей успеваемости методом тестирования и для дистанционных технологий в обучении» разработанный ЗАО «РАМЭК-ВС»

***11.3* *изучение дисциплины инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья*** осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся. Для данной категории обучающихся обеспечен беспрепятственный доступ в учебные помещения Академии, организованы занятия на 1 этаже главного здания. Созданы следующие специальные условия:

*11.3.1. для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:*

*-* обеспечен доступ обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими к зданиям Академии;

- электронный видео увеличитель "ONYX Deskset HD 22 (в полной комплектации);

**-** портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля и синтезатором речи;

**-** принтер Брайля;

**-** портативное устройство для чтения и увеличения.

*11.3.2. для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:*

*-* акустическая система Front Row to Go в комплекте (системы свободного звукового поля);

*-* «ElBrailleW14J G2;

**-** FM- приёмник ARC с индукционной петлей;

- FM-передатчик AMIGO T31;

- радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-РСМ» РМ- 2-1 (заушный индуктор и индукционная петля).

*11.3.3. для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:*

*-* автоматизированное рабочее место обучающегося с нарушением ОДА и ДЦП (ауд. №№ 120, 122).

*Приложение к Рабочей программе по дисциплине*

*«Методы статистического анализа»*

Министерство спорта Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Московская государственная академия физической культуры»

Кафедра Биомеханики и информационных технологий

УТВЕРЖДЕНО

решением Учебно-методической комиссии

протокол № 6/22 от «21» июня 2022 г.

Председатель УМК,

проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.Н.Крикун

**Фонд оценочных средств**

**по дисциплине**

**«МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**

**Специальность 5.8.7. «Методология и технология профессионального образования»**

***Уровень аспирантуры***

**Форма обучения**

Очная

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры

(протокол № 10 от «17» мая 2022 г.)

Зав. кафедрой проф. \_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Фураев А.Н.

**Малаховка 2022**

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

**«Методы статистического анализа»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **ФОС** | |
| Вид оценочного средства | Количество вариантов заданий |
| 1. | Планирование эксперимента. | Коллоквиум 1 | 11 |
| Собеседование 1 | 11 |
| ЗРУ  Задание 1 | По числу обучающихся в группе |
| Тест 1 | 50 |
| 2. | Параметрические методы статистического анализа. | Коллоквиум 2 | 10 |
| Собеседование 2 | 10 |
| ЗРУ  Задание 2 | По числу обучающихся в группе |
| Тест 2 | 130 |
| 3. | Закономерности и прогноз в педагогике. | Коллоквиум 3 | 10 |
| Собеседование 3 | 10 |
| ЗРУ  Задание 3 | По числу обучающихся в группе |
| Тест 3 | 140 |
| 4. | Непараметрические методы статистического анализа. | Коллоквиум 4 | 9 |
| Собеседование 4 | 9 |
| ЗРУ  Задание 4 | По числу обучающихся в группе |
| Тест 4 | 60 |
|  | Промежуточная аттестация: зачёт | Комплект зачётных билетов | 20 |

**2. Типовые контрольные задания:**

**2.1. Перечень вопросов для промежуточной аттестации**

1. Место математико – статистических методов в современной науке.

2. Измерения. Шкалы измерений.

3. Дискретный и интервальный вариационный ряд. Частоты. Частотная таблица.

4. Графическая форма представления данных. Гистограмма, полигон, кумулята, круговая диаграмма.

5. Меры центральной тенденции: мода, медиана, среднее арифметическое.

6. Меры изменчивости признака: размах, дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации.

7. Определение показателей по не сгруппированным и сгруппированным данным.

8. Нормальное распределение. Его свойства.

9. Оценка асимметрии распределения. Вероятностный смысл асимметрии. Расчётные формулы. Определение ошибки репрезентативности.

10. Оценка эксцесса распределения. Вероятностный смысл эксцесса. Расчётные формулы. Определение ошибки репрезентативности.

11. Правило трёх сигм. Вероятностный смысл.

12. Основные идеи выборочного метода.

13. Точечные и интервальные оценки показателей.

14. Статистическая гипотеза. Проверка статистических гипотез. Критерии для проверки статистических гипотез.

15. Параметрические и непараметрические методы статистики.

16.Сравнение средних значений двух не связанных выборок с помощью t – критерия Стьюдента.

17. Сравнение двух связанных выборок с помощью t – критерия Стьюдента.

18. Сравнение двух не связанных выборок с помощью U – критерия Уайта

19. Ошибка выборочной средней. Вероятностный смысл. Алгоритм вычисления.

20. Доверительный интервал для среднего значения генеральной совокупности. Алгоритм вычисления по Стьюденту.

21. Ошибки при анализе статистических гипотез. Виды ошибок. Их вероятностные смыслы.

22. Статистическая и функциональная взаимосвязь. Формы представления взаимосвязи.

23. Качественная оценка взаимосвязи между показателями статистических совокупностей с помощью корреляционного поля.

24. Коэффициент корреляции. Свойства и интерпретация.

25. Оценка зависимости между переменными показателями статистических совокупностей с помощью коэффициента линейной корреляции Пирсона.

26. Оценка значимости коэффициента корреляции.

27. Частный коэффициент корреляции.

28. Множественный коэффициент корреляции.

29. Регрессия. Парная линейная регрессия.

30. Расчёт коэффициентов парной линейной регрессии.

31. Оценка значимости регрессии и коэффициентов регрессии.

32. Непараметрические аналоги однофакторного дисперсионного анализа: Н – критерия Крускала –Уоллиса и 2 критерий Фридмана.

33. Ранговый коэффициент корреляции Спирмена.

34. Сравнение двух несвязанных выборок с помощью W – критерия Вилкоксона.

35. Сопоставление распределений случайных величин с помощью 2 критерия.

36. Проверка распределения на нормальность с помощью критерия Колмогорова – Смирнова.

37. Оценка информативности теста. Алгоритм расчёта.

38. Оценка надёжности теста. Алгоритм расчёта.

39. Метод экспертных оценок в педагогике и образовании. Основные виды экспертизы. Алгоритм экспертизы по методу предпочтения. Коэффициент конкордации Кендалла.

40. Экспертиза в педагогике и образовании методом парного сравнения. Матрица парных сравнений. Оценка качества экспертизы.

**2.2 Билеты для промежуточной аттестации**

**ФГБОУ ВО «Московская государственная академия физической культуры»**

Кафедра Биомеханики и информационных технологий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МГАФК**  **20\_\_-20\_\_ уч.год** | **Зачётный билет № 1** | **Утверждаю.**  **Зав. кафедрой** |
| **Дисциплина: Методы статистического анализа**  **Научная специальность 5.8.7.** | | |
| 1. Измерения. Шкалы измерений и применимость статистических процедур.   Совокупности объектов и статистические совокупности.   1. Выполнить практическое задание. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МГАФК**  **20\_\_-20\_\_ уч.год** | **Зачётный билет № 2** | **Утверждаю.**  **Зав. кафедрой** |
| **Дисциплина: Методы статистического анализа**  **Научная специальность 5.8.7.** | | |
| 1. Понятия: ранжирование данных, распределение частот, группирование   частот, присвоение рангов.   1. Выполнить практическое задание. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МГАФК**  **20\_\_-20\_\_ уч.год** | **Зачётный билет № 3** | **Утверждаю.**  **Зав. кафедрой** |
| **Дисциплина: Методы статистического анализа**  **Научная специальность 5.8.7.** | | |
| 1. Вариационный ряд (дискретный, интервальный). Табличное и   графическое представление распределения частот. Статистические  признаки. Случайные величины.   1. Выполнить практическое задание. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МГАФК**  **20\_\_-20\_\_ уч.год** | **Зачётный билет № 4** | **Утверждаю.**  **Зав. кафедрой** |
| **Дисциплина: Методы статистического анализа**  **Научная специальность 5.8.7.** | | |
| 1. Меры центральной тенденции: медиана, мода, среднее арифметическое.   Их свойства и использование в статических процедурах.   1. Выполнить практическое задание. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МГАФК**  **20\_\_-20\_\_ уч.год** | **Зачётный билет № 5** | **Утверждаю.**  **Зав. кафедрой** |
| **Дисциплина: Методы статистического анализа в ФКиС**  **Научная специальность 5.8.7.** | | |
| 1. Среднее как мера центральной тенденции. Свойства среднего.   Отклонение. Среднее квадратическое отклонение.   1. Выполнить практическое задание. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МГАФК**  **20\_\_-20\_\_ уч.год** | **Зачётный билет № 6** | **Утверждаю.**  **Зав. кафедрой** |
| **Дисциплина: Методы статистического анализа**  **Научная специальность 5.8.7.** | | |
| 1. Меры изменчивости: размах, дисперсия, стандартное   (среднее квадратическое) отклонение, коэффициент вариации. Частота,  относительная частота (частность). Интервальная частота.   1. Выполнить практическое задание. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МГАФК**  **20\_\_-20\_\_ уч.год** | **Зачётный билет № 7** | **Утверждаю.**  **Зав. кафедрой** |
| **Дисциплина: Методы статистического анализа**  **Научная специальность 5.8.7.** | | |
| 1. Закон нормального распределения. Критерий согласия по Шапира-Уилка. 2. Выполнить практическое задание. | | |
|  | | |
|  | | |
| **МГАФК**  **20\_\_-20\_\_ уч.год** | **Зачётный билет № 8** | **Утверждаю.**  **Зав. кафедрой** |
| **Дисциплина: Методы статистического анализа**  **Научная специальность 5.8.7.** | | |
| 1. Корреляционный анализ. Коэффициенты парной линейной корреляции.   Достоверность коэффициента корреляции. Выборочный и действительный  коэффициенты корреляции. Корреляционное поле, его форма и ее  значение.   1. Выполнить практическое задание. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МГАФК**  **20\_\_-20\_\_ уч.год** | **Зачётный билет № 9** | **Утверждаю.**  **Зав. кафедрой** |
| **Дисциплина: Методы статистического анализа**  **Научная специальность 5.8.7.** | | |
| 1. Вероятность. Доверительная вероятность (надежность), вероятность   ошибки, уровень значимости, значимость, критерий значимости.   1. Выполнить практическое задание. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МГАФК**  **20\_\_-20\_\_ уч.год** | **Зачётный билет № 10** | **Утверждаю.**  **Зав. кафедрой** |
| **Дисциплина: Методы статистического анализа**  **Научная специальность 5.8.7.** | | |
| 1. Выборочный метод, его содержание. Доверительный интервал.   Стандартная ошибка средней арифметической (стандартная ошибка  средней, стандартная ошибка, стандарт).   1. Выполнить практическое задание. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МГАФК**  **20\_\_-20\_\_ уч.год** | **Зачётный билет № 11** | **Утверждаю.**  **Зав. кафедрой** |
| **Дисциплина: Методы статистического анализа**  **Научная специальность 5.8.7.** | | |
| 1. Определение взаимосвязи между факторами (корреляция, регрессия, ассоциации). Сложение и умножение вероятностей. 2. Выполнить практическое задание. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МГАФК**  **20\_\_-20\_\_ уч.год** | **Зачётный билет № 12** | **Утверждаю.**  **Зав. кафедрой** |
| **Дисциплина: Методы статистического анализа**  **Научная специальность 5.8.7.** | | |
| 1. Ранговый коэффициент корреляции по Спирмену как мера связи между факторами. 2. Выполнить практическое задание. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МГАФК**  **20\_\_-20\_\_ уч.год** | **Зачётный билет № 13** | **Утверждаю.**  **Зав. кафедрой** |
| **Дисциплина: Методы статистического анализа**  **Научная специальность 5.8.7.** | | |
| 1. Определение взаимосвязи между факторами парным линейным коэффициентом  корреляции по Бревэ-Пирсону. 2. Выполнить практическое задание. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МГАФК**  **20\_\_-20\_\_ уч.год** | **Зачётный билет № 14** | **Утверждаю.**  **Зав. кафедрой** |
| **Дисциплина: Методы статистического анализа**  **Научная специальность 5.8.7.** | | |
| 1. Частный (парциальный) и множественный коэффициенты корреляции.   Их интерпретация и методы вычисления. Функциональная и  статистическая зависимость.   1. Выполнить практическое задание. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МГАФК**  **20\_\_-20\_\_ уч.год** | **Зачётный билет № 15** | **Утверждаю.**  **Зав. кафедрой** |
| **Дисциплина: Методы статистического анализа**  **Научная специальность 5.8.7.** | | |
| 1. Регрессия. Линейная регрессия. Расчет коэффициентов уравнения парной   линейной регрессии. Линия регрессии, ее связь с уравнением.   1. Выполнить практическое задание. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МГАФК**  **20\_\_-20\_\_ уч.год** | **Зачётный билет № 16** | **Утверждаю.**  **Зав. кафедрой** |
| **Дисциплина: Методы статистического анализа**  **Научная специальность 5.8.7.** | | |
| 1. Статистические гипотезы. Проверка статистических гипотез. Понятия   «значимость различия», «уровень значимости». Зависимость утверждения от  уравнения значимости.   1. Выполнить практическое задание. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МГАФК**  **20\_\_-20\_\_ уч.год** | **Зачётный билет № 17** | **Утверждаю.**  **Зав. кафедрой** |
| **Дисциплина: Методы статистического анализа**  **Научная специальность 5.8.7.** | | |
| 1. Непараметрические тесты сравнения выборок. Критерий знаков и критерий   Уилкоксона (для связанных и несвязанных выборок).   1. Выполнить практическое задание. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МГАФК**  **20\_\_-20\_\_ уч.год** | **Зачётный билет № 18** | **Утверждаю.**  **Зав. кафедрой** |
| **Дисциплина: Методы статистического анализа**  **Научная специальность 5.8.7.** | | |
| 1. Метод χ2 для сравнения двух распределений (теоретическое   распределение с эмпирическим и двух эмпирических распределений).   1. Выполнить практическое задание. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МГАФК**  **20\_\_-20\_\_ уч.год** | **Зачётный билет № 19** | **Утверждаю.**  **Зав. кафедрой** |
| **Дисциплина: Методы статистического анализа**  **Научная специальность 5.8.7.** | | |
| 1. Сравнение двух выборочных средних методом t-критерия Стьюдента   (связанные и несвязанные выборки).   1. Выполнить практическое задание. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МГАФК**  **20\_\_-20\_\_ уч.год** | **Зачётный билет № 20** | **Утверждаю.**  **Зав. кафедрой** |
| **Дисциплина: Методы статистического анализа**  **Научная специальность 5.8.7.** | | |
| 1. Основные положения дисперсионного анализа. 2. Выполнить практическое задание. | | |

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:

-оценка «зачтено» ставится если:

* Обоснованно получены верные ответы на все вопросы билета. Приведены верные решения задач.
* Получены практически верные ответы на все вопросы билета. При верном решении допущена вычислительная ошибка или «описка» в формуле, потерян параметр, не влияющие на правильную последовательность рассуждений, но приведшие к неверному ответу.

-оценка «не зачтено» ставится если:

* Приведены верные законы, расчетные формулы по теме задания, но обнаружено отсутствие знаний предыдущих разделов, не получено окончательного решения, небрежная запись решений и ответов.
* Приведена попытка решения задачи графическими и иными не рациональными методами. Получен не противоречивый ответ. Приведены ответы на отдельные вопросы билета.
* Приведены отдельные верные расчетные формулы по теме.
* Отсутствуют ответы на вопросы и решения задач.

**2.3 Задания реконструктивного уровня**

предполагают: оценки и диагностирования умений синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

**Раздел 1.** **Планирование эксперимента.**

**Задание 1**

1.1 В своём индивидуальном виде спорта обоснованно выбрать 3 упражнения и выполнить их не менее 20-ти раз. Результаты измерений представить в табличной форме.

1.2 Построить сетевой план эксперимента.

1.3 Оформить отчёт по заданию 1.

**Раздел 2. Параметрические методы статистического анализа.**

**Задание 2**

2.1 На основе эмпирических данных задания 1 выполнить:

1 Построить дискретные и интервальные вариационные ряды.

2 Построить полигоны и гистограммы частот.

3 Определить числовые характеристики результатов тестирования: средние размахи, дисперсии, стандартные отклонения, ошибки средних, коэффициенты вариации.

2.2 Имеется выборка из 30 значений. Используя электронную таблицу провести статистическую обработку данных с расчетом среднего арифметического, дисперсии, стандартного отклонения, ошибки репрезентативности, коэффициента вариации. Проверить данные на наличие сильно отклоняющихся наблюдений. В случае наличия таковых, исключить их из выборки и провести повторную статистическую обработку.

Сгруппировать данные и построить гистограмму.

2.3 Имеется выборка из 30 значений. Используя электронную таблицу провести статистическую обработку данных с расчетом среднего арифметического, дисперсии, стандартного отклонения, ошибки репрезентативности, коэффициента вариации. Проверить данные на наличие сильно отклоняющихся наблюдений. В случае наличия таковых, исключить их из выборки и провести повторную статистическую обработку.

Построить доверительный интервал для среднего арифметического при уровне значимости α=0,05 и α=0,01.

2.4 Оформить отчёт по заданию 2.

**Раздел 3.** **Закономерности и прогноз в педагогике.**

**Задание 3**

3.1 В результате проведения трех тестов в студенческой группе были получены следующие результаты (см. таблицу. Таблица формируется на практическом занятии). Используя средства электронной таблицы определить по каждому из столбцов основные статистические показатели и коэффициент корреляции между двумя обследованиями по Браве-Пирсону. Найти коэффициент детерминации. Сравнить выборки по t-критерию Стьюдента с использованием средств электронной таблицы.

Используя электронную таблицу построить корреляционные поля между результатами тестирования 1 и 2; 1 и 3; 2 и 3. Провести на них линии регрессии и вывести уравнения линейной регрессии.

3.2 10 спортсменов трижды участвовали в забегах и занимали следующие места (см. таблицу. Таблица формируется на практическом занятии).

Коэффициент корреляции между 1-ым и 2-ым, 1-ым и 3-им, 2-ым и 3-им забегами по Браве-Пирсону средствами редактора электронных таблиц.

Рассчитать коэффициенты уравнений линейной регрессии, связывающих указанные обследования.

Построить корреляционные поля и провести линии регрессии.

3.3 С целью проверки эффективности новой методики организации проведения занятий физической культурой в школах, был проведен педагогический эксперимент. В одном из учебных классов школы занятия проводились по новой методике. Второй класс школы был выбран в качестве контрольного, и занятия в нем проводились по общепринятой методике. В начале и в конце учебного года в каждом из классов проводились контрольные испытания по отжиманию и прыжкам в длину с места. Результаты тестирования представлены в таблицах.

Оценить эффективность занятий физической культурой в классе с экспериментальной методикой, по сравнению с занятиями по общепринятой схеме. Сделать выводы.

3.4 Оформить отчёт по заданию 3.

**Раздел 4. Непараметрические методы статистического анализа.**

**Задание 4**

4.1 С целью определения эффективности применения технических средств в учебном процессе был организован специальных педагогический эксперимент. Две группы студентов изучали одну и ту же тему одного и того же преподавателя. Одна из них (экспериментальная), в процессе обучения использовала современные технические средства, другая (контрольная), проводила обучение традиционным способом. Оценки выставлялись по десятибалльной шкале. В каждой из групп тестирование проводилось трижды: перед изучением данной, сразу после изучения темы, через месяц после изучения темы.

Оценить эффективность педагогического процесса.

4.2 Оценить информативность и надёжность тестирования студентов.

4.3 Оценить качество педагогической экспертизы уровня знаний студентов.

4.4 Оформить отчёт по заданию 4.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:

-оценка «зачтено» ставится если:

* Выбранная тема полностью раскрыта, структура задания соответствует рекомендуемой: содержит 1-ую, 2-ую, 3-ю и 4-ю части. По заданию представлена презентация. Доклад аспиранта краткий, чёткий, раскрывает тему работы. Аспирант даёт полные, логически верные ответы на заданные вопросы.
* Выбранная тема полностью раскрыта, структура задания соответствует рекомендуемой: содержит 1-ую, 2-ую, 3-ю и 4-ю части. По заданию представлена презентация. Доклад аспиранта краткий, чёткий, раскрывает тему задания. Аспирант затрудняется с ответами на некоторые вопросы.

-оценка «не зачтено» ставится если:

* Выбранная тема в целом раскрыта, структура задания соответствует рекомендуемой: 1-ую, 2-ую. 3-ю и 4-ю части. По заданию представлена презентация. Однако в работе установлены арифметические ошибки. Аспирант затрудняется с ответами на некоторые вопросы.
* Аспирант понимает сущность темы задания, но работа не оформлена должным образом. Представленный отчёт небрежен, содержит вероятностные и арифметические ошибки. Студенту не предоставлена возможность доклада.
* Аспирант получил задание, но не приступил к его выполнению.
* Аспирант не получал задание.

**2.4 Тестовые задания**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Структура теста | | | | |
| раздел | Наимен. раздела | № задан. | Тема задания | Колич. вариантов |
| 1 | Планирование эксперимента | 1  2 | Измерения и погрешности  Параметры сетевого графика | 20  30 |
| 2 | Параметрические методы статистического анализа | 3  4  5  6  7  8 | Числовые характеристики случайной величины:  Математическое ожидание  Дисперсия случайной величины  Точечные и интервальные оценки случайной величины  Закон нормального распределения  Доверительный интервал  Статистическое распределение | 20  20  30  20  20  20 |
| 3 | Закономерности и прогноз в педагогике | 9  10  11  12  13  14  15 | Система двух случайных величин в ФК. Оценка их числовых показателей. Определение взаимосвязи. Прогноз.  1.Средние значения случайных величин  2.Исправленные дисперсии Ϭх2 иϬу2  3.Ковариация величин x и y: cov (х,y)  4.Коэффициент корреляции величин x и y  5.Параметры линейного уравнения регрессии k и в  6.Прогноз.  7.Параметры квадратичного уравнения регрессии | 20  20  20  20  20  20  20 |
| 4 | Непараметрические методы статистического анализа | 16  17  18 | Ранжирование данных информационной модели  Ранговый коэффициент корреляции Спирмена  Оценка составляющих дисперсий | 20  20  20 |
| Итого задач 380 | | | | |

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Уровень выполнения теста, % | 0-10 | 10-20 | 20-50 | 50-65 | 65-85 | >85 |
| Балльная оценка | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

**2.5 Вопросы для коллоквиума и собеседования**

**Раздел 1.** **Планирование эксперимента.**

1. Место математико – статистических методов в современной науке.

2. Измерения. Шкалы измерений.

3. Дискретный и интервальный вариационный ряд. Частоты. Частотная таблица.

4. Графическая форма представления данных. Гистограмма, полигон, кумулята, круговая диаграмма.

5. Меры центральной тенденции: мода, медиана, среднее арифметическое.

6. Меры изменчивости признака: размах, дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации.

7. Определение показателей по не сгруппированным и сгруппированным данным.

8. Нормальное распределение. Его свойства.

9. Оценка асимметрии распределения. Вероятностный смысл асимметрии. Расчётные формулы. Определение ошибки репрезентативности.

10. Оценка эксцесса распределения. Вероятностный смысл эксцесса. Расчётные формулы. Определение ошибки репрезентативности.

11. Правило трёх сигм. Вероятностный смысл.

**Раздел 2. Параметрические методы статистического анализа.**

1. Основные идеи выборочного метода.
2. Точечные и интервальные оценки показателей.
3. Статистическая гипотеза. Проверка статистических гипотез. Критерии для проверки статистических гипотез.
4. Параметрические и непараметрические методы статистики.
5. Сравнение средних значений двух не связанных выборок с помощью t – критерия Стьюдента.
6. Сравнение двух связанных выборок с помощью t – критерия Стьюдента.
7. Сравнение двух не связанных выборок с помощью U – критерия Уайта
8. Ошибка выборочной средней. Вероятностный смысл. Алгоритм вычисления.
9. Доверительный интервал для среднего значения генеральной совокупности. Алгоритм вычисления по Стьюденту.
10. Ошибки при анализе статистических гипотез. Виды ошибок. Их вероятностные смыслы.

**Раздел 3.** **Закономерности и прогноз в педагогике.**

1. Статистическая и функциональная взаимосвязь. Формы представления взаимосвязи.
2. Качественная оценка взаимосвязи между показателями статистических совокупностей с помощью корреляционного поля.
3. Коэффициент корреляции. Свойства и интерпретация.
4. Оценка зависимости между переменными показателями статистических совокупностей с помощью коэффициента линейной корреляции Пирсона.
5. Оценка значимости коэффициента корреляции.
6. Частный коэффициент корреляции.
7. Множественный коэффициент корреляции.
8. Регрессия. Парная линейная регрессия.
9. Расчёт коэффициентов парной линейной регрессии.
10. Оценка значимости регрессии и коэффициентов регрессии.

**Раздел 4. Непараметрические методы статистического анализа.**

1. Непараметрические аналоги однофакторного дисперсионного анализа: Н – критерия Крускала –Уоллиса и 2 критерий Фридмана.
2. Ранговый коэффициент корреляции Спирмена.
3. Сравнение двух несвязанных выборок с помощью W – критерия Вилкоксона.
4. Сопоставление распределений случайных величин с помощью 2 критерия.
5. Проверка распределения на нормальность с помощью критерия Колмогорова – Смирнова.
6. Оценка информативности теста. Алгоритм расчёта.
7. Оценка надёжности теста. Алгоритм расчёта.
8. Метод экспертных оценок в педагогике и образовании. Основные виды экспертизы. Алгоритм экспертизы по методу предпочтения. Коэффициент конкордации Кендалла.
9. Экспертиза в педагогике и образовании методом парного сравнения. Матрица парных сравнений. Оценка качества экспертизы.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:

-оценка «зачтено» ставится если:

* По заданному вопросу аспирант даёт верный, чёткий, ясный, краткий ответ, строгие формулировки теорем, определений, законов, доказательств.
* По заданному вопросу аспирант даёт верный ответ, но формулировки теорем, определений, законов содержит «лишние» слова, не строги; отсутствует строгая логика в доказательствах.

-оценка «не зачтено» ставится если:

* По заданному вопросу аспирант способен сформулировать сущность понятий, определений, может записать формулировку закона, но не может дать строгие математические определения и доказательства.
* Аспирант понимает сущность вопроса, раздел дисциплины, к которому вопрос относится, но не знает определений, формулировки теорем, не может построить логику доказательств.
* Есть попытка ответить на вопрос на основе «привлечения», в принципе, имеющихся знаний из разных областей, даже далёких от настоящей дисциплины.
* Отсутствует ответ на вопрос.