Министерство спорта Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Московская государственная академия физической культуры»

Кафедра Биомеханики и информационных технологий

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Начальник Учебно-  методического управления  к.б.н., доцент И.В.Осадченко  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  «20» июня 2023 г. | УТВЕРЖДЕНО  Председатель УМК  и.о.проректора по учебной работе  к.п.н., доцент А.П.Морозов  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  «20» июня 2023 г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ**

**В ПСИХОЛОГИИ И ПЕДАГОГИКЕ»**

**Б1.О.11**

по направлению подготовки 44.03.02 «Психолого-педагогическое образование»

***Наименование ОПОП «Психолого-педагогическое образование»***

**Квалификация выпускника** *-* **бакалавр**

**Форма обучения**

**очная**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Декан социально-педагогического факультета  к.пс.н., доцент  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.А. Дерючева  «20» июня 2023 г. |  | Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (протокол № 12  от «19» июня 2023 г.)  Зав. кафедрой,  д.п.н., профессор  А.Н Фураев \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  «19» июня 2023г. |

**Малаховка 2023**

Рабочая программа разработана в соответствии с федеральным государственным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.02 Психолого-педагогическое образование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 22 февраля 2018 г., № 122 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 марта 2018г., регистрационный номер № 50364), с изменениями, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» № 1456 от 26 ноября 2020г.

**Составители рабочей программы:**

Зубарев С.Н. канд. тех. наук доцент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Рецензенты:**

Фураев А.Н. д. п. н. профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Буторин В.В. к.п.н. доцент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ссылки на используемые в разработке РПД дисциплины профессиональные стандарты (в соответствии с ФГОС ВО 44.03.02):**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ПС** | **Профессиональный стандарт** | **Приказ Минтруда России** | **Аббрев. исп. в РПД** |
| **01 Образование и наука** | | | |
| 01.001 | "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)" (с изменениями и дополнениями) | Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. N 544н *(с изменениями и дополнениями от: 25 декабря 2014 г., 5 августа 2016 г.)* | П |

1. изучениЕ дисциплины НАПРАВЛЕНО НА формирование следующих компетенций:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

ОПК-5. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ЗУН | Соотнесенные  профессиональ-  ные стандарты | Формируемые компетенции |
| **Знания:** | **01.001** **П:**  А/01.6 | **УК-1** |
| Математических методов системного подхода для решения статистических задач в психологических и педагогических исследованиях: методов поиска, сбора и синтеза информации, математического анализа и статистической обработки, формирования выводов, интерпретации и обобщения результатов. |
| **Умения:** |
| Применить системный подход для решения сложной задачи в психолого-педагогическом исследовании, определить технологии получения и синтеза данных, выполнить статистический анализ. |
| **Навыки и/или опыт деятельности:** |
| Использовать методы математической статистики при проведении исследований в психологии и педагогике: при моделировании процессов, при диагностике, при планировании и методическом обеспечении, при определении эффективности используемых методик. |
| **Знания:** | **01.001** **П:**  А/03.6 | **УК-2** |
| Качественных и количественных методов решения задач в психологических и педагогических исследованиях: методов алгебры матриц, теории вероятностей, математической статистики: выборочного методов, корреляционного и регрессионного анализов. |
| **Умения:** |
| Определить особенности задач в проводимом исследовании, выбрать оптимальные и эффективные методы решения на основе алгебры матриц, математической статистики и ресурсов доступного программно-аппаратного обеспечения. |
| **Навыки и/или опыт деятельности:** |
| Использовать методы математической статистики, матричной алгебры в решении задач психолого-педагогических исследований, реализовать исследование, интерпретировать результаты расчетов реальным показателем. |
| **Знания:** | **01.001** **П:**  В/04.6 | **ОПК-5** |
| Методов педагогического контроля и оценки психологических показателей для формирования выводов о стабильности их, о закономерностях и тенденциях изменения, для установления мероприятий коррекции и преодоления трудностей в обучении. |
| **Умения:** |
| Провести эксперимент по анализу уровней показателей и динамики их изменения в психолого-педагогических процессах: спланировать и реализовать педагогические измерения, фиксировать контрольные показатели, выполнить статистическую обработку, установить закономерности процессов, прогнозировать тенденции их изменения и динамики, подготовить рекомендации для практики. |
| **Навыки и/или опыт деятельности:** |
| Планирования и реализации эксперимента в психолого-педагогическом исследовании по анализу уровней и динамики изменения показателей на основе педагогических измерений и методов математической статистики, стратегического прогнозирования, на основе рекуррентной последовательности данных наблюдения и аппроксимации ее регрессионным методом наименьших квадратов. |

1. Место дисциплины в структуре Образовательной Программы:

Дисциплина в структуре образовательной программы относится **к обязательной части.**

В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается во 2-ом семестре очной формы обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

*очная форма обучения*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | | Всего часов | семестры |
| 2 |
| **Контактная работа преподавателя с обучающимися** | | **36** | **36** |
| В том числе: | |  |  |
| Лекции | | 14 | 14 |
| Практические занятия | | 20 | 20 |
| Консультации | | 2 | 2 |
| Промежуточная аттестация: экзамен | | экзамен | + |
| **Самостоятельная работа студента** | | **72** | **72** |
| В том числе: | |  |  |
| Самостоятельная работа | | 54 | 54 |
| Контроль | | 18 | 18 |
| **Общая трудоемкость** | **часы** | **108** | **108** |
| **зачетные единицы** | **3** | **3** |

1. Содержание дисциплины:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тема (раздел) | Содержание раздела | Всего часов |
| 1 | Теория вероят­ностей. | Случайные события и величины. Операции над событиями и их вероятностями. Закон распределения случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. Закон нормального распределения. | 20 |
| 2 | Математическая статисти­ка. | Статистическое рас­пределение, выбороч­ный метод, числовые характеристики вы­борки. Точечные и интервальные оценки. Доверительный интервал. | 30 |
| 3 | Статистичес­кая обработка дан­ных экспе­ри­мента. | Элементыкорреляци­онного и регрессион­ного анализов. Формирование и решение экспериментальных задач с применением автоматизированных средств и специализированного программного обеспечения. Проверка статистических гипотез. | 30 |
| 4 | Решение при­кладных за­дач статистики в психологии и педагогике | Прикладные аспекты использования методов математической статистики в психологии и педагогике. Надежность, достоверность данных эксперимента. Проблемы интерпретации начальных показателей и результатов расчетов. | 28 |
| Итого: | |  | 108 |

1. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ:

*очная форма обучения*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов дисциплины | Виды учебной работы | | | Всего  часов |
| Л | ПЗ | СРС |
| 1. | Теория вероят­ностей. | 4 | 4 | 12 | 20 |
| 2. | Математическая статисти­ка. | 4 | 6 | 20 | 30 |
| 3. | Статистичес­кая обработка дан­ных экспе­ри­мента. | 4 | 6 | 20 | 30 |
| 4. | Решение при­кладных за­дач статистики в психологии и педагогике | 2 | 6 | 20 | 28 |
|  | Итого | 14 | 22 | 72 | 108 |

1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимый для освоения дисциплины (модуля)

**6.1. Основная литература.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование** | **Кол-во экземпл.** | |
| Библ | Каф |
| 1. | Фураев, А. Н. Теоретические и методические особенности компьютерного контроля и коррекции спортивной техники : монография / А. Н. Фураев ; Московская государственная академия физической культуры. – Малаховка, 2021. – 211 с. : ил. – Библиогр.: с. 189-210. – ISBN 978-5-00063-089-1 : 211.00. – Текст : непосредственный. | 45 | 5 |
| 2. | Фураев, А. Н. Теоретические и методические особенности компьютерного контроля и коррекции спортивной техники : монография / А. Н. Фураев ; Московская государственная академия физической культуры. – Малаховка, 2021. – 211 с. : ил. – Библиогр.: с. 189-210. – ISBN 978-5-00063-089-1. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — URL: http://lib.mgafk.ru (дата обращения: 16.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
| 3. | 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 |
| 4. | 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 | - |
| 5. | Носс, И.Н. Качественные и количественные методы исследований в психологии/И.Н. Носс; учебник для бакалавриата и магистратуры. – М.:Юрайт, 2014. – 368 с. | 25 | 1 |
| 6. | 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 | - |
| 7. | 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 | - |
| 8. | Шмелева, Г. А. Экспресс-курс по математике для бакалавров спортивных вузов : учебно-методическое пособие / Г. А. Шмелева, А. Н. Фураев ; МГАФК. - Малаховка, 2012. - 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 | - |
| 9. | 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 | - |

**6.2. 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. | 2 | 5 |
| 2. | Гмурман, В. Е.  Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449645> (дата обращения: 23.03.2021). | 1 | - |
| 3. | Гмурман, В. Е.  Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449646> (дата обращения: 23.03.2021). | 1 | - |
| 4. | 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 | - |
| 5. | 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 | - |
| 6. | 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 | - |
| 7. | Подгорная, И. А. Программные средства обработки результатов психолого-педагогических исследований : учебно-методическое пособие / И. А. Подгорная ; ВГАФК. - Волгоград, 2013. - табл. - Библиогр.: с. 70. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — [URL: http://lib.mgafk.ru](URL:%20http://lib.mgafk.ru) (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
| 8. | 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 | - |
| 9. | Чижкова, М. Б. Основы математической обработки данных в психологии : учебное пособие для студентов 3 курса факультета клинической психологии ОрГМА / М. Б. Чижкова. — Оренбург : Оренбургская государственная медицинская академия, 2014. — 95 c. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: [http://www.iprbookshop.ru/51462.html](http://www.iprbookshop.ru/51462.html%20) (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
| 10. | 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 | - |
| 11. | 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 | - |
| 12. | 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 | - |
| 13. | Зубарев, С. Н. Математические методы исследования и оптимизации : учебное пособие / С. Н. Зубарев, А. Н. Фураев ; Московская государственная академия физической культуры ; под ред. Г. А. Шмелевой. - Малаховка, 2021. - 146 с. : ил. - ISBN 978-5-00063-047-1 : 170.00. - Текст (визуальный) : непосредственный. | 50 | 10 |
| 14. | Зубарев, С. Н. Математические методы исследования и оптимизации : учебное пособие / С. Н. Зубарев, А. Н. Фураев ; Московская государственная академия физической культуры ; под ред. Г. А. Шмелевой. - Малаховка, 2021. - ил. - ISBN 978-5-00063-047-1. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — URL: http://lib.mgafk.ru (дата обращения: 26.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |

1. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля). Информационно-справочные и поисковые системы, профессиональные базы данных.
2. Антиплагиат: российская система обнаружения текстовых заимствований <https://antiplagiat.ru/>
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru/>
4. Министерство спорта Российской Федерации <https://minsport.gov.ru/>
5. Московская государственная академия физической культуры <https://mgafk.ru/>
6. Образовательная платформа МГАФК (SAKAI) <https://edu.mgafk.ru/>portal
7. Сервис организации видеоконференцсвязи, вебинаров, онлайн-конференций, интерактивные доски МГАФК <https://vks.mgafk.ru/>
8. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки <http://obrnadzor.gov.ru/ru/>
9. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
10. Федеральный центр и информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>
11. Электронная библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) <http://lib.mgafk.ru>
12. Электронно-библиотечная система «Юрайт» <https://biblio-online.ru>
13. Электронно-библиотечная система Elibrary <https://elibrary.ru>
14. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>
15. Электронно-библиотечная система РУКОНТ <https://rucont.ru/>
16. **Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

***8.1.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 7, 8: ауд. 104 (15), ауд. 225 (16), ауд. 229 (20), ауд. 231 (15).

***8.2. Перечень информационных систем, используемых в образовательном процессе:***

1. Официальный сайт MGAFK.RU (mgafk.ru) **-** *единый личный кабинет обучающихся, расписание, учебные материалы.*
2. SAKAI (edu.mgafk.ru) **-** *тестирование студентов, учебные материалы.*
3. Jitsi Meet (vks.mgafk.ru) **-** *система видеоконференций.*
4. ProffMe (pruffme.com) **-** *сервис организации видеоконференцсвязи, вебинаров,* *онлайн-конференций, интерактивные доски.*
5. Антиплагиат (antiplagiat.ru) - *система проверки текстов на плагиат.*
6. Яндекс.Формы (forms.yandex.ru) - *конструктор форм, опросов и тестов.*
7. MarkSQL (lib.mgafk.ru) - *библиотечная система.*

***8.3. программное обеспечение дисциплины***

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

2) Цифровые образовательные технологии реализованы на основе Информационно-образовательной системы МГАФК (ИОС МГАФК).

Состоит из 2 частей:

1. ВКС МГАФК (vks.mgafk.ru) – развернута на базе ПО с открытым кодом на платформе Jitsi Meet

2. Образовательная платформа МГАФК (edu.mgafk.ru) - развернута на базе ПО с открытым кодом Sakai

Jitsi Meet – бесплатное программное обеспечение с открытым исходным кодом для проведения видеоконференций, защищенных шифрованием данных.

Функциональные возможности платформы:

- Презентация рабочего стола участникам видеоконференции

- Приглашение к участию в видеоконференции с рассылки адреса доступа

- Встроенный чат для обмена сообщениями между участниками видеоконференции

В соответствии с потребностями МГАФК платформа адаптирована включением следующих функций:

1. Сохранения чата и выгрузка в файл

2. Записи и сохранения вебинара

3. Нормального завершения видеозаписи при некорректном закрытии программы преподавателем

4. Отключения лишних элементов интерфейса

5. Оповещения модератора о включении режима демонстрации экрана и остальных функций

6. Предупреждения преподавателя об отсутствии презентации при записи демонстрации экрана

Sakai представляет собой набор программных инструментов, предназначенных для обеспечения помощи преподавателям и студентам в поддержке очного учебного процесса или организации дистанционного обучения; кроме того, Sakai служит средой для взаимодействия исследовательских и иных групп. При работе с учебными курсами Sakai предоставляет дополнительные возможности для интенсификации и повышения эффективности процесса преподавания и обучения. Для организации совместной работы в Sakai реализован набор инструментов, обеспечивающих коммуникацию и групповую деятельность как на рабочем месте, так и удаленно.

В соответствии с потребностями МГАФК платформа адаптирована включением следующих процедур и функций:

1. Доработка внешнего вида пользовательского интерфейса ПО

2. Редактирование и устранение недочетов при автоматическом переводе с английского языка

3. Настройка функциональных блоков ПО Сакай: Тесты, Задания, Занятия, Учебные материалы, Оценки.

3) Программа статистической обработки информации SPSS.

***8.4* *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:

*8.4.1. 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.

*8.4.2. 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).

*8.4.3. 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 дисциплины*

***«Методы математической статистики в психологии и педагогике»***

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 № 6/23 от «20» июня 2023 г.

Председатель УМК,

и.о.проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.П.Морозов

«20» июня 2023 г

**Фонд оценочных средств**

**по дисциплине**

**Методы математической статистики в психологии и педагогике**

**Направление подготовки: 44.03.02 Психолого-педагогическое образование**

*(уровень высшего образования – бакалавриат)*

***ОПОП*** *«Психолого-педагогическое образование»*

**Форма обучения**

Очная

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры

(протокол № 12 от «19» июня 2023 г.)

Зав. кафедрой, д.п.н., профессор

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.Н. Фураев

«19» июня 2023

Малаховка, 2023 год

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1. **Паспорт фонда оценочных средств**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Компетенция | Трудовые функции (при наличии) | Индикаторы достижения |
| **УК-1.**  Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. | **01.001** **П:**  **А/01.6** Общепедагогическая функция. Обучение. | **Действия:**  Проводит мониторинг исследуемых психолого-педагогических показателей с использованием математико-статистических методов сбора, обработки результатов наблюдений, оценки интегральных характеристик, их достоверности, интерпретации и представления выводов.  **Знать:**  Разделы высшей математики: теории вероятностей и математической статистики, алгебры матриц, постановки и реализации эксперимента в психолого-педагогических исследованиях.  **Уметь:**  Спланировать психолого-педагогическое исследование, сформировать данные, определить их объемы, надежность, реализовать статистическую обработку, интерпретировать и представить результаты, позволяющие решать диагностические задачи в образовательном и психолого-педагогическом процессах. |
|
|
|
|
|
| **УК-2.**  Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. | **01.001** **П:**  **А/03.6** Развивающая деятельность | **Действия:**  Определяет оптимальные и эффективные методы решения задач в психолого-педагогическом исследовании; применяет разделы высшей математики: линейную алгебру и математическую статистику; формирует доступное программно-аппаратное обеспечение.  **Знать:**  Методы высшей математики: планирование эксперимента, линейная алгебра, теория вероятностей, математическая статистика; программно-аппаратное обеспечение статистических расчетов.  **Уметь:**  Сформировать доступное программно-аппаратное обеспечение, эффективное для решения конкретной статистической задачи в психолого-педагогическом исследовании, определить особенности компонентов по объемам данных, по методам и технологиям получения данных, по точности расчетов, по способам презентации, по оформлению документов. |
|
|
|
|
|
| **ОПК-5.**  Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении. | **01.001** **П:**  **В/04.6** Модуль «Предметное обучение. Математика» | **Действия:**  Применяет методы педагогического контроля и оценки психолого-педагогических показателей, реализует мониторинг, регистрирует и фиксирует показатели, выполняет статистическую обработку данных, устанавливает закономерности и динамику их изменения, готовит рекомендации к коррекции и улучшению показателей  **Знать:**  Методы педагогического контроля и оценки психолого-педагогических показателей, технологии мониторинга показателей с регулярной и нерегулярной схемами, технологии синтеза и статистической обработки данных на основе инфокоммуникационных средств и программно-аппаратного обеспечения, установления закономерностей и формирования прогнозов.  **Уметь:**  Реализовать эксперимент по анализу проблем в психолого-педагогических исследованиях, организовать мониторинг и процедуры измерения и оценки психолого-педагогических показателей, на основе программно-аппаратного обеспечения выполнить расчет, установить закономерности и динамику изменения показателей, сформировать прогнозы и рекомендации по коррекции и улучшению их. |
|
|
|
|
|

1. **Типовые контрольные задания:**
   1. ***Перечень вопросов для промежуточной аттестации.***
2. Что понимают под событием?
3. Какие классификации событий Вы знаете?
4. Какие события называют случайными, достоверными, невозможными?
5. Какие события называют совместными, несовместными?
6. Дайте определение классической и статической вероятности событий.
7. Перечислите математические операции над событиями.
8. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
9. Формула полной вероятности.
10. Вероятность гипотез. Формула Байеса.
11. Для чего необходимо повторение испытаний?
12. Какую величину называют случайной?
13. Какие виды случайных величин Вы знаете?
14. Какую случайную величину называют дискретной? Непрерывной?
15. Закон распределения случайной величины.
16. Ряд и функция распределения.
17. Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение; мода, медиана.
18. Закон нормального распределения.
19. Распределение Стьюдента.
20. Корреляционная зависимость.
21. Ковариация, коэффициенты корреляции Браве-Пирсона и детерминации.
22. Линейная регрессия.
23. Как определить параметры линейного уравнения регрессии?
24. Как оценить надёжность параметров и линии регрессии?
25. Прогноз значений случайной величины.
26. Предмет и задачи математической статистики.
27. Суть выборочного метода.
28. Какие совокупности называют генеральной, выборочной?
29. Выборки: повторная, бесповторная, репрезентативная?
30. Способы отбора элементов выборки.
31. Статистическое распределение выборки.
32. Варианты, вариационный ряд; размах и интервал вариационного ряда.
33. Числовые характеристики выборки и генеральной совокупности: выборочное и генеральное средние, дисперсии, средние квадратические отклонения, коэффициенты вариации.
34. Статистические оценки: несмещённая, эффективная, состоятельная.
35. «Исправленные» статистические характеристики.
36. Выпадающие данные и их учёт в статистических расчётах.
37. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая.
38. Ошибки 1-ого и 2-ого рода.
39. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.
40. Критическая область.
41. Область принятия гипотезы.
42. Основной принцип проверки статистических гипотез.
43. Критические точки, критические области: правосторонняя, левосторонняя, односторонняя, двусторонняя.
44. Мощность статистического критерия.
45. Планирование статистического эксперимента в психолого-педагогических исследованиях. Выбор экспериментальной и контрольной групп. Выбор результативного воздействия. Интерпретация психолого-педагогических показателей и числовых характеристик.
46. Проверка гипотезы об однородности двух связных и несвязных выборок. Критерий Вилкоксона.
47. Проверка гипотезы о различии двух связных и несвязных выборок по критерию Стьюдента.
48. Непараметрическая статистика. Ранжирование элементов совокупности.
49. Ранговая корреляция Спирмена.
50. Графическое представление статистических данных. Полигон. Гистограмма.
51. Способы автоматизированной структуризации статистических данных: группировки, таблицы, статистические ряды, вариационные ряды, статистические распределения.
52. Способы автоматизированного редактирования данных: типы данных, выделение ключевых переменных; диапазоны их изменения; зависимые и независимые переменные; однокритериальные/многокритериальные; однофакторные/многофакторные и т. д..
53. Какие способы управления данными Вы знаете?
54. В чём сущность следующих процедур управления данными: преобразование данных; кодирование/перекодирование; обработка пропущенных значений, сортировка, упорядочение и т.д.?
55. Доверительный интервал для статистических оценок.
56. Точность и надёжность статистических оценок.
57. Корреляционная матрица.
58. Простейшие случаи криволинейной регрессии.
59. Какую взаимосвязь переменных называют функциональной, статистической, корреляционной?
60. Общность и различие коэффициентов корреляции Браве-Пирсона и Спирмена.
61. Статистические методы экспертных оценок.
62. Согласованность экспертных оценок. Коэффициент конкордации.
63. Перечислите основные критерии надежности тестов
64. Как проверить правильность и точность тестовых оценок?
65. Что понимать под чувствительностью тестовой оценки?
66. Что Вы понимаете под информативностью теста?
67. Как оценить необходимый объём выборки?
68. В чём сущность анализа выпадающих данных?
69. Как проверить данные первичного тестирования на нормальность?
70. Перечислите основные этапы регрессионного анализа.
71. Существует ли взаимосвязь характера уравнения регрессии с особенностями закона распределения случайной величины?
72. Какую зависимость отражает уравнение регрессии?
73. Перечислите основные проблемы и критерии формирования экспертных групп.
74. Какие формы и методы экспертных оценок вы знаете?
75. В чём сущность экспертного метода парного сравнения?
76. В чём сущность экспертного метода согласования оценок?
77. В чём достоинства и недостатки экспертных методов? Как можно уменьшить или исключить недостатки?
78. Дайте определение временному ряду.
79. Что Вы понимаете под имитационным моделированием?
80. Как сформировать временной ряд психолого-педагогических показателей объекта (физического лица, спортивной организации)?
81. Что Вы понимаете под аппроксимацией временного ряда?
82. Какие способы аппроксимации Вы знаете?
83. Какие способы и виды автоматизированной аппроксимации временных рядов с применением специализированного ПО Вы знаете?
84. Как выполнить прогноз при наличии временного ряда показателей?
    1. ***Тестовые задания.***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структура теста** | | | | |
| разд | Наимен. раздела | № задан. | Тема задания | Колич. вариантов |
| 1 | Теория  вероятностей | 1  2  3 | Закон распределения вероятностей.  Статистические показатели (медиана).  Статистические показатели (мода). | 25  25  25 |
| 2 | Математическая  статистика | 1  2  3  4 | Оценка выборочного среднего.  Оценка выборочной дисперсии.  Определение ранга варианты.  Оценка параметров регрессии | 25  25  27  27 |
| 3 | Статистическая  обработка данных  эксперимента | 1 | Статистическая кейс задача. | 27 |
| Итого задач 206 | | | | |

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:

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

* 1. ***Кейсы, ситуационные задачи, практические задания.***

(практические задания содержат наборы типовых разноуровневых задач (ТР))

**1. Теория вероятностей и математическая статистика.**

В сборнике ТР: **n –** номер студента по журналу; **m** – номер группы на курсе.

**ТР 1. Основы классической теории вероятностей**

**1.** В урне находятся шары: ***m*** – черных; ***n*** – красных; ***|m–5|***– зеленых. Найти вероятности изъятия:

а) красного шара;

б) цветного шара (т.е. не черного);

в) сначала красного, а потом черного шаров;

г) красного и черного шаров, безразлично в каком порядке.

**2.** Найти вероятности того, что при бросании двух игральных костей в сумме выпадет:

а) ***k*** очков, где  целое число;

б) не более ***k*** очков.

**3.** а) Стрелок произвел *(****m+n2)*** выстрелов, из них ***|n–m|*** раз попал в цель. Какова вероятность (частота) поражения цели стрелком?

б) В городе среди ***(m2+n)*** новорожденных ***|n–m****|* мальчиков. Найти вероятности рождения мальчиков и девочек в городе.

в) Составить индивидуальные задачи на классическую и статистическую вероятности событий.

**4.** При перевозке ящика, в котором содержались ***(n+2)*** стандартных и ***m*** нестандартных деталей утеряна одна деталь, причем не известно какая. После перевозки наудачу извлеченная деталь оказалась стандартной. Найти вероятности того, что была утеряна:

а) стандартная деталь;

б) нестандартная деталь.

**5.** В ящике ***(n+m+5)*** деталей, из них ***m*** бракованных. Наудачу вынимают *2* детали. Найти вероятности того, что среди извлеченных деталей:

а) нет бракованных;

б) нет годных.

**6.** При испытании партии приборов относительная частота годных приборов оказалась равной *0,9*. Найти число годных приборов, если всего было произведено ***(10m+n)*** приборов.

**7.** Из *60* экзаменационных вопросов студент знает ***n*** вопросов. Экзаменационный билет содержит ***|5–m|+2*** вопроса. Найти вероятности того, что студент знает:

а) только один вопрос билета;

б) по крайней мере, один вопрос билета;

в) все вопросы билета;

г) не знает ни одного вопроса.

**8.** Стрелок производит *1* выстрел в мишень вида:

1

2

3

Вероятности попадания соответственно равны:

; ; .

Определить вероятность промаха по мишени.

**9.** Три стрелка поражают цель с вероятностями:

; ; .

Найти вероятности того, что:

а) только первый стрелок поразит цель;

б) только один стрелок поразит цель;

в) цель будет поражена двумя выстрелами;

г) цель будет поражена тремя выстрелами;

д) по крайней мере, один стрелок поразит цель;

е) ни один стрелок не попадет в цель.

**10.** На стеллажах в библиотеке расставлено ***|n–m|+10*** учебников. У ***|m–5|+2*** из них не хватает страниц. При выдаче студентам библиотекарь берет наудачу *3* учебника. Найти вероятности того, что:

а) хотя бы один из взятых учебников будет хорошим;

б) все учебники будут хорошими;

в) все учебники будут плохими.

**11.** При расфасовке некоторой продукции пакет считается стандартным, если его масса отличается от заданной массы 1 кг не более чем на 20 г (в ту или иную сторону). Проверено, что при аккуратной работе ошибки массы подчиняются нормальному закону с математическим ожиданием **М=0** и средним квадратическим отклонением **δ=10 г**. Сколько стандартных пакетов содержит партия этой продукции из 10000 пакетов?

**12.** В первом ящике имеются n белых и m черных шаров, а во втором – m белых и n черных шаров. Наугад выбирают ящик и шар. Известно, что вынутый шар – белый. Найти вероятность появления белого шара из первого ящика.

**13.** На склад поступили детали с 3х станков. На 1ом станке изготовили 40% всего деталей на втором – 35%; на 3ем – 25%. При этом на первом станке изготовили n% деталей 1ого сорта; на 2ом - |m - 3|·10%; на 3ем – 80%. Какова вероятность, что взятая наугад деталь, будет 1ого сорта? Не 1 – ого сорта?

**14.** Из 3х групп спортсменов выбирают на соревнования. В 1ой группе норматив выполнили 20%, во 2ой – 40%; в 3ей – 70%. Наугад выбирали одного спортсмена. Какова вероятность, что он оказался из 3-ей группы.

**ТР 2. Случайная величина**

**1.** Два стрелка стреляют по мишени. Результаты их выстрелов представлены в табличной форме:

**Первый стрелок**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Z1** | **-10** | **0** | **10** |
| **n** | **50** | **m** | **50** |

**Второй стрелок**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Z2** | **-1** | **0** | **1** |
| **n** | **5** | **(n+20)** | **5** |

Здесь ***Z1***, ***Z2*** – отклонения от цели в метрах; ***n*** – число выстрелов. Нужно: вычислить математические ожидания, дисперсии и средние квадратичные отклонения от цели для каждого стрелка. Построить ряды распределения случайных попаданий стрелков. Оценить качества стрелков, сравнить их.

**2.** Экзаменатор задает студенту дополнительные вопросы. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный вопрос, равна ***n/(n+m)***. Преподаватель прекращает экзамен, как только студент не отвечает на заданный вопрос. Составить закон распределения случайной дискретной величины ***X*** – числа дополнительных вопросов студенту, если их максимальное количество ***|m–5|***.

**3.** В лотерее выпущено ***(15+n+10m)*** билетов на сумму ***(6000+10n)*** руб. Распределение выигрыша в лотерее задано таблицей:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Z, руб.** | **0** | **10** | **100** | **1000** |
| **ni** | **10m** | **n** | **10** | **5** |

Здесь ***Z***, руб. – величина выигрыша, ***n****i* – количество билетов. Найти вероятности выигрыша по каждой номинации и средний выигрыш. Вычислить дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины – выигрыша на один билет.

**4.** Команда спортсменов из 10 человек в разминке отжимается от пола. Результаты тренировки представлены таблицей:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ni** | **5** | **2** | **3** |
| **Zi** | **(40+m)** | **|n-20|** | **(40+n)** |

Здесь ***n****i* – количество спортсменов, выполнивших ***Zi*** отжиманий. Оценить средний результат и коэффициент его колеблемости в тренировке.

**5.** Составить ряд распределения числа попаданий в цель при ***|m–5|+1*** выстрелах, если вероятность попадания при одном выстреле равна ***n/(n+m)***. Установить смысл и вычислить значения математического ожидания, дисперсии и среднего квадратичного отклонения.

**6.** Равномерно распределенная случайная величина задана плотностью вероятности ***f(x)=1/2m*** в интервале ***(n–m; n+m)***, вне этого интервала ***f(x)=0***. Найти функцию распределения случайной величины, вычислить дисперсию и среднее квадратичное отклонение. Найти вероятность того, что случайная величина примет значения, принадлежащие интервалу ***(0; m)*.**

**7.** Нормально распределенная случайная величина ***X*** задана плотностью вероятности:

****

где ***δ=m***; ***a=n***. Найти математическое ожидание и дисперсию ***X***. Построить график ***f(x)***.

**8.** Автомат штампует детали. Контролируется длина детали ***X***, которая распределена нормально с математическим ожиданием, равным  мм. Фактически, длина изготовленных деталей не менее ***|m–n****|* и не более ***(m+n)*** мм. Найти вероятность того, что длина наудачу взятой детали:

а) меньше ***n*** мм;

б) больше ***n*** мм.

**9.** Случайная величина ***X*** распределена нормально. Математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение этой величины соответственно равны ***n*** и ***m***. Найти вероятность того, что в результате испытания ***X*** примет значения, заключенные в интервале ***(|n–m|****;* ***|n+m|)***.

**10.** Заказ на обувь для двух групп студентов представили в табличной форме:

**1 группа**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Размер, Z1i** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** |
| **Число пар, n1i** | **2** | **4** | **(12–m)** | **m** | **2** |

**2 группа**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Размер, Z2i** | **23** | **24** | **25** | **27** | **29** |
| **Число пар, n2i** | **2** | **|n–20|** | **10** | **m** | **1** |

1) Можно ли полученные таблицы рассматривать как законы распределения соответствующих случайных величин? Каков физический смысл случайных величин, в каких физических единицах они измеряются?

2) Построить ряды распределения рассматриваемых случайных величин, вычислить их количественные характеристики: математические ожидания, дисперсии, средние квадратичные отклонения, коэффициенты вариации. Выяснить физический смысл каждой из характеристик.

**ТР 3. Математическая статистика.**

**Количественные характеристики выборки**

**1.** В итоге десяти измерений длины провода, получены следующие результаты в мм:

***1000***; ***(1000–n)***; ***(1000+20–n)***; ***(1000+m)***;

***(1000+m+n)***; ***(1000–m)***; ***(1000–n)***; ***(1000+m)***; ***950***;

1) Записать варианты полученных измерений, построить вариационный ряд и статистическое распределение.

2) Вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение результатов измерений.

3) Оценить коэффициент вариации результатов.

**2.** Результаты измерений роста *100* спортсменов представлены в табличной форме:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **рост (см)** | **154-158** | **158-162** | **163-166** | **167-170** | **171-**  **174** | **175-178** | **179-182** |
| **кол-во чел.** | **10** | **15** | **m** | **n** | **60–m–n** | **10** | **5** |

1) Записать варианты полученных измерений, построить вариационный ряд и статистическое распределение.

Указание: найти середины интервалов и принять их в качестве вариант.

2) Вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение результатов эксперимента. Выяснить физический смысл каждой названной характеристики.

3) Построить полигон и гистограмму.

4) Оценить коэффициент вариации.

**3.** При 100-кратном бросании игральной кости получили следующие результаты:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **кол-во очков** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| **число появления** | **n** | **m** | **50–n** | **20–m** | **20** | **10** |

1) Записать варианты числа выпавших очков, построить вариационный ряд и статистическое распределение.

2) Вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение числа выпавших очков. Выяснить физический смысл каждой названной характеристики.

3) Оценить теоретическую вероятность любого указанного исхода. Объяснить причину расхождения вероятностей классической и статистической.

4) Оценить коэффициент вариации.

**4.** Задана таблица, указывающая соответствие между количеством студентов первого курса МГАФК и их ростом:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **рост (см)** | **151-155** | **156-160** | **161-165** | **166-170** | **171-175** | **176-180** | **181-185** | **186-190** |
| **кол-во** | **n** | **(m+n)** | **40–m** | **50–n** | **60–n** | **30–m** | **20** | **m** |

Для приобретения спортивной одежды из каждой учебной группы студентов выбрали по три человека (самого низкого, среднего и самого высокого). Оказалось, что для выбранных студентов справедлива таблица:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **рост (см)** | **151-155** | **156-160** | **161-165** | **166-170** | **171-175** | **176-180** | **181-185** | **186-190** |
| **кол-во** | **1** | **3** | **5** | **4** | **m** | **12–m** | **3** | **2** |

1) Записать варианты, построить вариационные ряды и статистические распределения роста спортсменов МГАФК всего первого курса и выбранных для приобретения спортивной одежды.

2) Вычислить количественные характеристики случайных величин роста студентов всего первого курса и выбранных для приобретения одежды: математические ожидания, дисперсии, средние квадратичные отклонения, коэффициенты вариации.

3) Для ГС и ВС построить гистограммы и полигоны частот.

4) Выяснить, является ли выборка студентов репрезентативной?

**5.** В задаче *2* приведены результаты измерения роста случайно выбранных ста студентов МГАФК из *2000* их общего числа всего дневного отделения. Оценить необходимое количество всего спортивного обмундирования по каждому росту, если известно:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **рост (см)** | **<165** | **166-170** | **171-175** | **176-180** | **>181** |
| **номер роста** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |

Оценить количественный запас обмундирования по каждому росту, если требуют для первого и пятого роста запас ***10%***, для второго и четвертого – ***20%***, для третьего – ***30%***.

**6.** При тренировочной стрельбе студентов обнаружено, что отклонение точки попадания от цели (дельта) каждого студента подчиняется нормальному закону вида:

****, м.

Определить числовые характеристики заданной случайной величины ***Δ***: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение. Построить график функции ***Δ(x)***, найти его экстремум. Как изменится форма кривой ***Δ(x)***, если ***m*** увеличится в *2* раза? Как изменится форма кривой, если ***n*** увеличится в *2* раза или уменьшится в *2* раза? Как изменится площадь, ограниченная нормальной кривой и осью ***x*** при заданных вариациях ***m*** и ***n***? Какова вероятность попадания в интервал ***|Δ|<1м***?

1. Случайная величина ***X*** распределена по нормальному закону. Математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение этой величины соответственно равны ***n*** и ***m***. Найти вероятность того, что ***X*** примет значение, принадлежащее интервалу ***(10, 50)***.

**2. Математическое моделирование.**

1. **ТР 4. Коррелированные случайные величины**
2. **1.** Заданы случайные величины ***X*** и ***Y***: ***Y*** – вес студентов первого курса МГАФК, а ***X*** – их рост. Результаты обследования группы студентов представлены в табличной форме:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **X, см**  **Y, кг** | **150-159** | **160-169** | **170-179** |
| **<60** | **m** | **5** | **0** |
| **60-64** | **m** | **n** | **0** |
| **65-69** | **5** | **m** | **n** |
| **70-75** | **1** | **4** | **m** |

1. Найти условные и безусловные распределения случайных величин ***X*** и ***Y***. Оценить их корреляционный момент. Являются ли заданные величины коррелированными?
2. **2.** Заданы случайные величины ***X*** и ***Y***: ***Y*** – урожай участка, ***X*** – его площадь. Результаты оценки урожая группы участков представлены в табличной форме:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Y, т**  **X, га** | **<0,5** | **0,5-1** | **1-2** | **2-2,5** |
| **0,05** | **m** | **n** | **1** | **0** |
| **0,1** | **1** | **m** | **10** | **0** |
| **0,2** | **2** | **0** | **1** | **m** |

1. Найти условные и безусловные распределения случайных величин ***X*** и ***Y***. Оценить их корреляционный момент. Являются ли заданные величины коррелированными?
2. **3.** Результаты тестирования *10* студентов в 2-х видах упражнений: в беге на дистанцию ***100м*** и в прыжках в длину с места представлены в табличной форме:

|  |  |
| --- | --- |
| **X, сек.** | **Y, м.** |
| **10** | **3,5** |
| **11** | **3** |
| **(12+0,1m)** | **(3–0,01m)** |
| **13** | **2,4** |
| **14** | **2,2** |
| **15** | **(1,5+0,01n)** |
| **14** | **2,2** |
| **(15-0,1m)** | **(1,5+0,02n)** |
| **(10+0,1m)** | **2,8** |
| **12** | **2,6** |

1. Здесь: ***X*** – время преодоления дистанции в сек., ***Y*** – длина прыжка в м.
2. 1) Построить для заданных случайных величин ***X*** и ***Y*** вариационные ряды и статистические распределения.
3. 2) Определить числовые характеристики: математические ожидания, дисперсии, средние квадратичные отклонения, коэффициенты вариации.
4. 3) Вычислить корреляционный момент, коэффициент корреляции по Бравэ-Пирсону, оценить уровень и характер связи величин ***X*** и ***Y***.
5. 4) Построить корреляционное поле.
6. 5) Аппроксимировать корреляционное поле прямыми линиями регрессии ***y=ax+b***; ***x=cy+d***. Вычислить параметры линий ***a***, ***b***, ***c***, ***d***.
7. 6) Построить графики прямых линий регрессии на корреляционном поле.
8. 7) Оценить наиболее вероятную длину прыжка студентов обследуемой команды, пробегающих дистанцию в ***100м*** за ***9 сек****.*; ***10,5 сек****.*; ***13,5 сек****.*; ***16 сек***. Оценить наиболее вероятные результаты студентов обследуемой команды в преодолении указанной дистанции в ***100м***, если в прыжке они показали: ***1,5м*; *3,2м*; *4,5м***.
9. 8) Для величин ***X*** и ***Y*** оценить ранговый коэффициент корреляции Спирмэна.
10. 9) Оценить достоверность коэффициентов корреляции по Бравэ-Пирсону и Спирмэну для 2 – х уровней значимости ***α1=0.1*** и ***α2=0.05*** и числа степеней свободы ***(n-***

**Итоговое задание по математическому моделированию (ТР)**

В своем индивидуальном виде спорта обоснованно выбрать *2* тестовых упражнения и выполнить их не менее *20* раз. Выполнить полное статистическое исследование показателей, обозначив случайные тестовые данные через ***X*** и ***Y***.

1) Записать варианты величин ***X*** и ***Y,*** построить вариационные ряды и найти размахи.

2) Записать статистические распределения величин ***X*** и ***Y***.

3) Построить полигоны и гистограммы частот.

4) Вычислить числовые характеристики:

- средние значения и **;** - дисперсии ***D(X)***, ***D(Y)***;

- средние квадратичные отклонения ***σ(X)***, ***σ(Y)***;

- коэффициенты вариации (колеблемости) ***V(X)***, ***V(Y)***.

- стандартные ошибки средних значений ****и **;**

5) Найти несмещенные оценки дисперсий, средних квадратичных отклонений.

6) Вычислить корреляционный момент и коэффициент корреляции по Бравэ-Пирсону.

7) Построить корреляционное поле.

8) Аппроксимировать корреляционное поле прямыми линиями регрессии ***y=ax+b***, ***x=cy+d***. Вычислить параметры ***a***, ***b***, ***c***, ***d*** по методу наименьших квадратов.

9) Построить графики линий регрессии на корреляционном поле.

10) Решить задачи интерполяции и экстраполяции, используя линии регрессии. Вычислить наиболее вероятные значения ***Y*** при заданных ***X*** и наоборот – значения ***X*** при заданных ***Y***.

11) Оценить ранговый коэффициент корреляции Спирмэна.

12) Определить доверительные интервалы для всех числовых характеристик п. 4 с надежностью ***0,95***.

13) Оценить достоверность коэффициентов корреляции по Бравэ-Пирсону и Спирмэну для 2 – х уровней значимости ***α1=0.1*** и ***α2=0.05*** и числа степеней свободы ***(n-2).***

*Пример тестового обследования*. Спортсмен прошел испытания в двух видах упражнений: бег с ходу на дистанции ***30м*** (результаты в ***сек****.* обозначены через ***X***) и тройной прыжок с места (результаты в ***м*** обозначены через ***Y***):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **X, с** | **3,5** | **3,6** | **3,6** | **3,6** | **3,8** | **3,7** | **3,9** | **3,4** | **3,5** | **3,6** |
| **Y, м** | **8,05** | **7,34** | **7,37** | **7,77** | **7,04** | **7,17** | **6,50** | **8,15** | **6,98** | **6,97** |

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если:

* В представленном решении обоснованно получен верный ответ

- оценка «**хорошо»**:

* При верном решении допущена вычислительная ошибка или «описка» в формуле, потерян параметр, не влияющие на правильную последовательность рассуждений, но приведшие к неверному ответу.

- оценка «**удовлетворительно»**:

* Приведены верные законы, расчетные формулы по теме задания, но обнаружено отсутствие знаний предыдущих разделов, получено окончательное решение, но небрежная запись решения.

- оценка **«неудовлетворительно»**:

* Приведена попытка решения задачи графическими и иными не рациональными методами. Получен противоречивый ответ.
* Приведены отдельные верные расчетные формулы по теме.
* Отсутствует решение.

Интегральный критерий оценивания отдельных ТР определяется как среднее арифметическое оценок всего задания:

Оц=;

Здесь: n – количество заданий в ТР; Оцi – оценки за отдельные задания в ТР; Оц – итоговая оценка за ТР.

* 1. ***Контрольные работы***

**Раздел № 1. Теория вероятностей.**

КР № 1. Расчет числовых характеристик случайной величины

(20 вариантов).

**Раздел № 2. Математическая статистика.**

КР № 2.1 Числовые характеристики выборки и генеральной совокупности (20 вариантов).

КР № 2.2 Проверка статистических гипотез (20 вариантов).

**Раздел № 3. Статистичес­кая обработка дан­ных экспе­ри­мента.**

КР № 3. Парная корреляция случайных величин. Расчет параметров уравнения линейной регрессии (20 вариантов).

**Раздел № 4. Решение при­кладных за­дач статистики в психологии и педагогике.**

КР № 4 Статистический анализ совокупности данных с применением статистического пакета SPSS (20 вариантов).

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если:

* В представленном решении обоснованно получен верный ответ;

- оценка **«хорошо»:**

* При верном решении допущена вычислительная ошибка или «описка» в формуле, потерян параметр, не влияющие на правильную последовательность рассуждений, но приведшие к неверному ответу;

- оценка **«удовлетворительно»**:

* Приведены верные законы, расчетные формулы по теме задания, но обнаружено отсутствие знаний предыдущих разделов, получено окончательное решение, но небрежная запись решения.

- оценка **«неудовлетворительно»:**

* Приведена попытка решения задачи графическими и иными не рациональными методами. Получен не противоречивый ответ.
* Приведены отдельные верные расчетные формулы по теме.
* Отсутствует решение.

Интегральный критерий оценивания КР определяется как среднее арифметическое оценок всего задания:

Оц=;

Здесь: n – количество задач в КР; Оцi – оценки за отдельные задачи в КР; Оц – итоговая оценка за контрольную работу.

* 1. ***Рекомендации по оцениванию результатов достижения компетенций.***

По дисциплине предусмотрен экзамен. Экзаменационная программа приведена в разделе 2.1 настоящего ФОС. Перед экзаменом обязательно тестирование. Тесты приведены в разделе 2.2 настоящего ФОС. Кейсы, ситуационные задачи и практические работы с наборами типовых разноуровневых задач (ТР) приведены в разделе 2.3 настоящего ФОС. Для усвоения изучаемого материала, приобретения навыков решения математических задач обязательна регулярная самостоятельная работа студента, в результате которой выполняются ТР, подлежащие обязательной сдаче преподавателю. Кроме того, для текущего контроля знаний студентов в семестре предусмотрены контрольные работы, тематика которых приведена в разделе 2.4 настоящего ФОС.

**Экзаменационные билеты.**

**Структура экзаменационного билета.**

1. Каждый экзаменационный билет содержит 4 задания: три теоретических вопроса и одну задачу, охватывающие все разделы дисциплины.

2. Формулировки и содержание теоретических вопросов соответствуют содержанию лекций и вопросов экзаменационной программы.

3. Виды и уровень задач соответствуют задачам, решаемым на практических занятиях в аудитории и при выполнении ТР самостоятельно дома.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МГАФК**  **20\_\_-20\_\_ уч.год** | **Экзаменационный билет.**  **Демонстрационный** | **Утверждаю.**  **Зав. кафедрой** |
| **Дисциплина: Математическая статистика в психологии и педагогике**  **Направление: Психолого-педагогическое образование 44.03.02** | | |
| 1. Способы структуризации статистических данных: группировки, таблицы, статистические ряды, вариационные ряды, статистические распределения. 2. Корреляционная матрица. 3. Как сформировать временной ряд в психолого-педагогических исследованиях? 4. Задачи (выдаются преподавателем на экзамене) | | |

**Демонстрационные примеры задач к экзамену**

1. Для заданного статистического распределения построить интервальный вариационный ряд и гистограмму, разделив данные на 3 равных интервала

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| хi | 1 | 1,5 | 2 | 3 | 5,5 | 6 | 8,5 | 9 | 10 |
| ni | 2 | 3 | 4 | 1 | 12 | 8 | 6 | 7 | 2 |

1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объёмом n=50 элементов. Статистическое распределение выборки имеет вид:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| х | 3 | 4 | 8 |
| р | 0,2 | 0,5 | 0,3 |

Определить число элементов по каждой номинации, выборочное среднее, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

1. Найти внутригрупповую, межгрупповую и общую дисперсии совокупности, состоящей из 2-х групп:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| хi | 2 | 7 |  |  | хi | 2 | 7 |
| ni | 6 | 4 |  |  | ni | 2 | 8 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Для заданных случайных величин х и у вычислить:
2. Среднее значение X и Y
3. Исправленные дисперсии Dx и Dy.
4. Среднее квадратические отклонения (x) и (y)
5. Коэффициенты вариации Vx и Vy
6. Корреляционный момент Mxy.
7. Коэффициент корреляции xy.
8. Найти уравнение линейной регрессии y=kx+b

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 1 | 2 | 4 | 3 | 5 |
| y | 3 | 7 | 15 | 11 | 19 |

5. На склад поступили детали с 2-x станков. На 1-ом станке изготовили 40% всего деталей; из них 80% деталей 1-го сорта. На 2-ом станке изготовили 90% деталей 1-го сорта. Какова вероятность того, что взятая наугад со склада деталь будет 1-го сорта?

Не первого сорта?

Какова вероятность того что выбранная деталь изготовлена на 1-ом или на

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:

-оценка **«отлично»** ставится если:

* Обоснованно получены верные ответы на все вопросы билета. Приведены верные решения задач.

- оценка **«хорошо»:**

* 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 **«удовлетворительно**» ставится если:

* Приведены верные законы, расчетные формулы по вопросам билета, но обнаружено отсутствие знаний предыдущих разделов, получено окончательное решение задачи, но небрежная запись решений и ответов.

- оценка **«неудовлетворительно»:**

* Приведена попытка решений задач графическими и иными не рациональными методами. Получен противоречивый ответ. Приведены ответы на отдельные теоретические вопросы билета.
* Приведены отдельные верные расчетные формулы по теме.
* Отсутствуют ответы на вопросы и решения задач.

Интегральный критерий оценивания экзаменационного билета в целом определяется как среднее арифметическое оценок всего задания:

Оц=;

Здесь: n – количество заданий в билете; Оцi – оценки за отдельные задания в билете; Оц – итоговая оценка за экзамен.

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА:

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ В ПСИХОЛОГИИ И ПЕДАГОГИКЕ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Формируемые компетенции | Соотнесенные  профессиональ-  ные стандарты | Трудовые  функции  (при наличии) | ЗУН | Индикаторы достижения |
| **УК-1.**  Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. | **01.001** **П:**  А/01.6 | **01.001** **П:**  **А/01.6** Общепедагогическая функция. Обучение. | **Знания:** | **Действия:**  Проводит мониторинг исследуемых психолого-педагогических показателей с использованием математико-статистических методов сбора, обработки результатов наблюдений, оценки интегральных характеристик, их достоверности, интерпретации и представления выводов.  **Знать:**  Разделы высшей математики: теории вероятностей и математической статистики, алгебры матриц, постановки и реализации эксперимента в психолого-педагогических исследованиях.  **Уметь:**  Спланировать психолого-педагогическое исследование, сформировать данные, определить их объемы, надежность, реализовать статистическую обработку, интерпретировать и представить результаты, позволяющие решать диагностические задачи в образовательном и психолого-педагогическом процессах. |
| Математических методов системного подхода для решения статистических задач в психологических и педагогических исследованиях: методов поиска, сбора и синтеза информации, математического анализа и статистической обработки, формирования выводов, интерпретации и обобщения результатов. |
| **Умения:** |
| Применить системный подход для решения сложной задачи в психолого-педагогическом исследовании, определить технологии получения и синтеза данных, выполнить статистический анализ. |
| **Навыки и/или опыт деятельности:** |
| Использовать методы математической статистики при проведении исследований в психологии и педагогике: при моделировании процессов, при диагностике, при планировании и методическом обеспечении, при определении эффективности используемых методик. |
| **УК-2.**  Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. | **01.001** **П:**  А/03.6 | **01.001** **П:**  **А/03.6** Развивающая деятельность | **Знания:** | **Действия:**  Определяет оптимальные и эффективные методы решения задач в психолого-педагогическом исследовании; применяет разделы высшей математики: линейную алгебру и математическую статистику; формирует доступное программно-аппаратное обеспечение.  **Знать:**  Методы высшей математики: планирование эксперимента, линейная алгебра, теория вероятностей, математическая статистика; программно-аппаратное обеспечение статистических расчетов.  **Уметь:**  Сформировать доступное программно-аппаратное обеспечение, эффективное для решения конкретной статистической задачи в психолого-педагогическом исследовании, определить особенности компонентов по объемам данных, по методам и технологиям получения данных, по точности расчетов, по способам презентации, по оформлению документов. |
| Качественных и количественных методов решения задач в психологических и педагогических исследованиях: методов алгебры матриц, теории вероятностей, математической статистики: выборочного методов, корреляционного и регрессионного анализов. |
| **Умения:** |
| Определить особенности задач в проводимом исследовании, выбрать оптимальные и эффективные методы решения на основе алгебры матриц, математической статистики и ресурсов доступного программно-аппаратного обеспечения. |
| **Навыки и/или опыт деятельности:** |
| Использовать методы математической статистики, матричной алгебры в решении задач психолого-педагогических исследований, реализовать исследование, интерпретировать результаты расчетов реальным показателем. |
| **ОПК-5.**  Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении. | **01.001** **П:**  В/04.6 | **01.001** **П:**  **В/04.6** Модуль «Предметное обучение. Математика» | **Знания:** | **Действия:**  Применяет методы педагогического контроля и оценки психолого-педагогических показателей, реализует мониторинг, регистрирует и фиксирует показатели, выполняет статистическую обработку данных, устанавливает закономерности и динамику их изменения, готовит рекомендации к коррекции и улучшению показателей  **Знать:**  Методы педагогического контроля и оценки психолого-педагогических показателей, технологии мониторинга показателей с регулярной и нерегулярной схемами, технологии синтеза и статистической обработки данных на основе инфокоммуникационных средств и программно-аппаратного обеспечения, установления закономерностей и формирования прогнозов.  **Уметь:**  Реализовать эксперимент по анализу проблем в психолого-педагогических исследованиях, организовать мониторинг и процедуры измерения и оценки психолого-педагогических показателей, на основе программно-аппаратного обеспечения выполнить расчет, установить закономерности и динамику изменения показателей, сформировать прогнозы и рекомендации по коррекции и улучшению их. |
| Методов педагогического контроля и оценки психологических показателей для формирования выводов о стабильности их, о закономерностях и тенденциях изменения, для установления мероприятий коррекции и преодоления трудностей в обучении. |
| **Умения:** |
| Провести эксперимент по анализу уровней показателей и динамики их изменения в психолого-педагогических процессах: спланировать и реализовать педагогические измерения, фиксировать контрольные показатели, выполнить статистическую обработку, установить закономерности процессов, прогнозировать тенденции их изменения и динамики, подготовить рекомендации для практики. |
| **Навыки и/или опыт деятельности:** |
| Планирования и реализации эксперимента в психолого-педагогическом исследовании по анализу уровней и динамики изменения показателей на основе педагогических измерений и методов математической статистики, стратегического прогнозирования, на основе рекуррентной последовательности данных наблюдения и аппроксимации ее регрессионным методом наименьших квадратов. |