Министерство спорта Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Московская государственная академия физической культуры»

Кафедра Биомеханики и информационных технологий

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНОНачальник Учебно-методического управления канд. биол. наук, доцент И.В. Осадченко\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_«19» мая 2025 г. | УТВЕРЖДЕНОПредседатель УМКпроректор по учебной работеканд. пед. наук, доцент А.П. Морозов\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_«19» мая 2025 г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«СПОРТИВНАЯ МЕТРОЛОГИЯ»**

**Б1.О.15**

по направлению подготовки 49.03.01 «Физическая культура»

***Наименования ОПОП***

***«Физическая культура в образовательных учреждениях»***

***«Физическая культура для различного контингента населения»***

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

**Форма обучения**

**очная/заочная**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНОДекан факультетафизической культуры канд. юрид. наук, доцент\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.С. Полянская «19» мая 2025 г. | СОГЛАСОВАНОДекан факультетазаочной формы обучения, канд. пед. наук, профессор\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.Х. Шнайдер«19» мая 2025 г. | Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (протокол № 10  от «14» мая 2025 г.)Заведующий кафедрой, д-р пед. наук, профессор\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Н Фураев«14» мая 2025 г. |

**Малаховка 2025**

Рабочая программа разработана в соответствии с федеральным государственным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 49.03.01 Физическая культура, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 19 сентября 2017 г., № 940 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 октября 2017г., регистрационный номер № 48566), 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:**

Шульгин Г.Е. ст. преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Рецензенты:**

Фураев А.Н. д-р пед. наук, профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Чубанов Е.В. канд. пед. наук, доцент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ссылки на используемые в разработке РПД дисциплины профессиональные стандарты (в соответствии с ФГОС ВО 49.03.01):**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ПС** | **Профессиональный стандарт** | **Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ** | **Аббрев. исп. в РПД** |
| **05 Физическая культура и спорт** |
| 05.003 |  [**"Тренер"**](http://internet.garant.ru/document/redirect/72232870/0) | Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 27 апреля 2023 г. N 362н | **Т** |
| 05.005 | [**"Специалист по инструкторской и методической работе в области физической культуры и спорта"**](http://internet.garant.ru/document/redirect/70753338/0) | Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 апреля 2022 г. N 237н | **ИМ** |

1. изучениЕ дисциплины НАПРАВЛЕНО НА формирование следующих компетенций:

ОПК-9. Способен осуществлять контроль с использованием методов измерения и оценки физического развития, технической и физической подготовленности, психического состояния занимающихся.

ОПК-11. Способен проводить исследования по определению эффективности используемых средств и методов физкультурно-спортивной деятельности.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ЗУН | Соотнесенные профессиональные стандарты | Формируемые компетенции |
| **Знания** | **05.003 Т:**B/05.6, С/01.6,**05.005 ИМ:**F/07.6 | ОПК-9 |
| Базовых теоретических положений из области спортивной метрологии, в том числе: − методы измерения и критерии оценки физического развития, оценки двигательных качеств, методы проведения анатомического анализа положений и движений тела человека, в том числе с учетом дефектологических изменений его параметров;− основные слагаемые педагогического контроля, методику проведения педагогического контроля, анализа и интерпретации получаемых данных, их фиксации;− нормативные требования и показатели физической подготовленности, представленные в федеральных стандартах по видам спорта;− методики контроля и особенности оценки технической, тактической и физической подготовленности в ФКиС;− специфику планирования, его объективные и субъективные особенности занятий в ФКиС;− математические методы оценок показателей в ФКиС. − порядок составления документации по измерению и оценке состояния спортсменов. |
| **Умения:** |
| Использовать теорию и методы контроля физического, функционального и психического состояния спортсменов во время проведения занятий по общей физической и специальной подготовке, в том числе:− использовать контрольно-измерительные приборы и средства измерения;− использовать комплексное тестирование физического состояния и подготовленности спортсменов, видеоанализ, гониометрию, акселерометрию, динамометрию, эргометрию, телеметрические методы передачи информации о состоянии систем организма и характеристиках движений спортсмена, методы антропометрии, методики для тестирования сердечно-сосудистой, дыхательной систем, и опорно-двигательного аппарата, жизненной емкости легких, методики психодиагностики, психических процессов, состояния и свойств занимающихся, методики исследования оперативной памяти, оценки точности воспроизведения и дифференциации мышечного усилия, теппинг-тест, методики акцентуации характера, исследования мотивации, социометрии и др.;− регистрировать и фиксировать контрольные показатели физической и функциональной подготовленности;− использовать систему тестов для контроля и оценки состояния спортсменов и интерпретировать полученные результаты тестирования. |
| **Навыки и/или опыт деятельности:** |
| Владения базовыми методами и методиками измерений, контроля и исследования в ФКиС, в том числе:– основы работы с измерительными приборами, основы постановки и реализации метрологического эксперимента в ФКиС;– комплексное тестирование состояния, функций и свойств спортсменов;– инклюзивная компетентность - способность использовать базовые дефектологические знания в области спорта; учет закономерностей и факторов физического и психического развития людей с ограниченными возможностями здоровья.  |
| **Знания** | **05.003 Т:**B/02.6,B/07.6 | ОПК-11 |
| Методов проведения исследований по определению причин и факторов динамики изменения исследуемых показателей, по оценке эффективности используемых методов и средств ФКиС. |
| **Умения:** |
| Выполнять математическую обработку выбранных показателей, фактических данных и результатов наблюдения, определять уровни физической подготовленности, тенденции и закономерности их изменения, эффективности тренировочных, коррекционных и соревновательных воздействий; использовать систему тестов для контроля и оценки состояния спортсменов и интерпретировать полученные результаты тестирования. |
| **Навыки и/или опыт деятельности:** |
| Владения методами математического анализа показателей в ФКиС. Использования результатов исследований при диагностике, планировании, методическом обеспечении и определении эффективности тренировочного и образовательного процессов. Преодоления интеллектуальных трудностей при освоении принципиально новых методов исследований. |

1. Место дисциплины в структуре Образовательной Программы:

Дисциплина в структуре образовательной программы относится кобязательной части. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается в 3-ем семестре очной и 4-ом семестре заочной форм обучения. Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

*очная форма обучения*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Всего часов | семестры |
| 3 |
| **Контактная работа преподавателя с обучающимися** | **58** | **58** |
| В том числе: |  |  |
| Лекции | 22 | 22 |
| Практические занятия  | 36 | 36 |
| Промежуточная аттестация: зачет с оценкой | Зачет с оценкой | + |
| **Самостоятельная работа студента** | **86** | **86** |
| **Общая трудоемкость** | **часы** | **144** | **144** |
| **зачетные единицы** | **4** | **4** |

*заочная форма обучения*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Всего часов | семестры |
| 4 |
| **Контактная работа преподавателя с обучающимися** | **10** | **10** |
| В том числе: |  |  |
| Лекции | 4 | 4 |
| Практические занятия  | 6 | 6 |
| Промежуточная аттестация: зачет с оценкой | Зачет с оценкой | + |
| **Самостоятельная работа студента** | **134** | **134** |
| **Общая трудоемкость** | **часы** | **144** | **144** |
| **зачетные единицы** | **4** | **4** |

1. Содержание дисциплины:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тема (раздел) | Содержание раздела  | Всего часов |
| 1. | Математические методы оценок в ФКиС | **Тема 1.1.** **Матрицы и определители.**Основные понятия, операции над матрицами, решение систем линейных алгебраических уравнений, приложения в задачах по оценке показателей в ФКиС. **Тема 1.2. Дифференциальное исчисление в оценке показателей в ФКиС.** Понятия: функция, предел, непрерывность. Основные методы дифференцирования функций. Физическое и геометрическое приложения в спортивной практике.**Тема 1.3. Интегральное исчисление в оценке показателей в ФКиС.**Понятия: первообразная, неопределенный интеграл, определенный интеграл. Основные методы интегрирования функций. Физическое и геометрическое приложения в спортивной практике. | 34 |
| 2. | Статистические методы оценок в ФКиС | **Тема 2.1. Элементы теории вероятностей.**Случайные события и их вероятности. Операции над событиями и их вероятностями. Полная вероятность. Формула Байеса.**Тема 2.2** **Случайная величина.**Закон распределения. Числовые характеристики случайной величины. Закон нормального распределения. **Тема 2.3. Методы математической статистики в оценке показателей в ФКиС.**Статистическое распределение. Выборочный метод статистики. Оценка числовых характеристик статистических совокупностей. Корреляционный анализ. Уравнение прямой линии регрессии. Прогноз. | 34 |
| 3 | Основы теории комплексного контроля в ФКиС. | **Тема 3.1. Теоретические основы спортивной метрологии**.Предмет и задачи спортивной метрологии. Параметры, измеряемые в ФК и С. Понятие об управлении и контроле тренировочным процессом. Процесс управления в сложных самоуправляемых системах. Управление тренировочным процессом. Контроль над тренировочным процессом и его виды.**Тема 3.2. Основы теории измерений.**Особенности измерений в спорте. Метрологическое обеспечение измерений в спорте. Основные и производные единицы СИ. Шкалы измерений.Понятие о точности измерений и погрешностях. Виды погрешностей: (абсолютная, относительная, систематическая и случайная). Понятие о тарировке, калибровке и рандомизации прибора. Измерительные системы и их использование в ФК и С. Особенности измерений в спорте при наличии лиц с дефектологическими отклонениями.**Тема 3.3. Основы теории тестов.**Основные подходы к тестированию, как к научному методу. Общие понятия теории тестов: тестирование – основа современного контроля в ФК и С; тестирование – косвенное измерение; классификация тестов; метрологические требования к тестам; условия стандартизации процедуры тестирования. Европейское тестирование. Аутентичность – основа американского тестирования.Информативность тестов и пути её определения. Эмпирическая и логическая информативность. Диагностическая и прогностическая разновидности информативности. Методы оценки информативности: коэффициент информативности. Процедура проведения тестирования при оценке информативности: корреляционный метод оценки информативности. Надежность тестов и пути её повышения. Основные понятия. Факторы, определяющие надежность. Разновидности надежности. Коэффициент надежности. Оценка надежности по экспериментальным данным. Процедуры при оценке надежности. Корреляционные методы оценки надежности. Стабильность теста. Понятие стабильности. Факторы, определяющие стабильность. Оценка стабильности. Согласованность теста. Понятие согласованности. Факторы, определяющие согласованность. Эквивалентность тестов. Понятие эквивалентности. Коэффициент эквивалентности. Гомогенные и гетерогенные тесты. Пути повышения надежности. Общепринятые тесты.**Тема 3.4. Основы теории оценок.**Оценивание результатов измерений и тестирования. Шкалы оценивания. Типы шкал оценивания: пропорциональные, прогрессирующие, регрессирующие и сигмовидные. Разновидности шкал: стандартные, перцентильные, параметрические шкалы выборных точек. Методы расчетов, построение и область применения различных видов шкал. Выбор шкал оценивания в практической работе. Нормы. Разновидности норм: сопоставительные, индивидуальные, должные, возрастные, для лиц с дефектологическими отклонениями. Понятие о квалиметрии. Принципы квалиметрии. Модели качественных показателей в физическом воспитании и спорте. Понятие экспертизы. Организация экспертизы. Подбор экспертов. Процедура комплексной оценки качественных показателей в физическом воспитании и спорте. | 44 |
| 4 | Метрологические основы комплексного контроля в ФКиС. | **Тема 4.1. Метрологические основы контроля за физической подготовленностью спортсменов.**Общие требования к контролю над физической подготовленностью. Контроль над скоростными качествами. Измерение основных показателей скоростных качеств. Дистанционная и стартовая скорость. Гетерогенные и гомогенные показатели быстроты. Метрологические требования к оценке времени реакции, длительности и темпу движений. Наиболее распространенные тесты, их информативность и надежность. Контроль над силовыми качествами. Условия измерения силовых качеств. Наиболее распространенные силовые тесты, их информативность и надежность. Контроль над уровнем развития гибкости. Контроль над уровнем развития выносливости. Контроль физической работоспособности. Методы измерения выносливости. Метрологическая характеристика различных видов выносливости. Соотношения между выносливостью, силой и быстротой. Контроль показателей лиц с дефектологическими отклонениями. | 32 |
| Итого |  | 144 |

1. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ:

*очная форма обучения*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов дисциплины | Виды учебной работы | Всегочасов |
| Л | ПЗ | СРС |
| 1. | Математические методы оценок в ФКиС | 6 | 8 | 20 | 34 |
| 2. | Статистические методы оценок в ФКиС | 6 | 8 | 20 | 34 |
| 3. | Основы теории комплексного контроля в ФКиС | 8 | 16 | 20 | 44 |
| 4. | Метрологические основы комплексного контроля в ФКиС | 2 | 4 | 26 | 32 |
|  | Итого | 22 | 36 | 86 | 144 |

*заочная форма обучения*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов дисциплины | Виды учебной работы | Всегочасов |
| Л | ПЗ | СРС |
| 1. | Математические методы оценок в ФКиС | 1 | 1 | 32 | 34 |
| 2. | Статистические методы оценок в ФКиС | 1 | 2 | 31 | 34 |
| 3. | Основы теории комплексного контроля в ФКиС | 1 | 1 | 42 | 44 |
| 4. | Метрологические основы комплексного контроля в ФКиС | 1 | 2 | 29 | 32 |
|  | Итого | 4 | 6 | 134 | 144 |

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

**6.1 Основная литература**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование** | **Кол-во экземпляров** |
| библиотека | кафедра |
|  | 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 |
|  | 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 | - |
|  | Зубарев, Н. С. Математические методы анализа измерений в спорте : учебное пособие / Г. Е. Шульгин, Н. С. Зубарев ; под ред. А. Н. Фураева ; Московская государственная академия физической культуры. - Малаховка : МГАФК, 2022. - 136 с. | 45 | 5 |
|  | Зубарев, Н. С. Математические методы анализа измерений в спорте : учебное пособие / Г. Е. Шульгин, Н. С. Зубарев ; под ред. А. Н. Фураева ; Московская государственная академия физической культуры. - Малаховка : МГАФК, 2022. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — URL: http://lib.mgafk.ru (дата обращения: 26.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 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. | 437 | 50 |
|  | 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 (дата обращения: 03.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
|  | Коренберг В. Б. Спортивная метрология: учебник / В.Б. Коренберг. – М.: Физическая культура, 2008 – 358 с. | 601 | 10 |
|  | Биленко, А. Г. Практикум по спортивной метрологии : учебно-методическое пособие / А. Г. Биленко, Л. П. Говорков, Л. Л. Ципин ; СПбГУФК. - Санкт-Петербург, 2006. - ил. - Библиогр.: с. 117. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — URL: http://lib.mgafk.ru (дата обращения: 02.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей  | 1 | - |
|  | 1. Биленко, А. Г. Практический курс по спортивной метрологии : учебно-методическое пособие / А. Г. Биленко, Л. П. Говорков ; НГУФК им. П. Ф. Лесгафта. - Санкт-Петербург, 2009. - ил. - Библиогр.: с. 67. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — URL: http://lib.mgafk.ru (дата обращения: 02.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
 | 1 | - |
|  | 1. Кошкарев, Л. Т. Спортивная метрология (основы статистики, измерений, комплексного контроля в тренировочном процессе спортсменов) : учебное пособие / Л. Т. Кошкарев ; ВЛГАФК. - Великие Луки, 2014. - Библиогр.: с. 208-210. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — URL: http://lib.mgafk.ru (дата обращения: 02.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
 | 1 | - |
|  | Шмелева, Г. А. Экспресс-курс по математическим методам анализа в физической культуре : учебное пособие для студентов ... заочной 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. - 124 с. : ил. - 192.00. - Текст (визуальный) : непосредственный. | 250 | 50 |
|  | 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 (дата обращения: 18.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
|  | 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 (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей  | 1 | - |
|  | Шмелева, Г. А. Экспресс-курс по математическим методам анализа в физической культуре : учебное пособие для студентов ... дневной формы обучения / Г.А. Шмелёва, 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. | 250 | 50 |

**6.2 Дополнительная литература**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование** | **Кол-во экземпляров** |
| Библиотека | кафедра |
|  | Коренберг В. Б. Спортивная метрология: Словарь-справочник: Учебное пособие. - М.: Советский спорт, 2004. – 340 с. | 365 | 10 |
|  | Коренберг В. Б. Лекция по спортивной метрологии: учебное пособие. Лекция 1: Спортивная метрология / В.Б. Коренберг; МГАФК. – Малаховка, 2001. – 76 с. | 632 | 10 |
|  | Коренберг В. Б. Лекции по спортивной метрологии. Основы статистики. Лекция 3. Статистические совокупности и выборочный метод. Лекция 4.Корреляционный анализ. Учебное пособие. – Малаховка: МГАФК, 2000. – 76 с. | 445 | 10 |
|  | Начинская С.В. Спортивная метрология: Учеб. пособие для студ.высш.учеб.заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 240 с. | 19 | 10 |
|  | Трифонова, Н. Н. Спортивная метрология : учебное пособие / Н. Н. Трифонова, И. В. Еркомайшвили ; под редакцией Г. И. Семенова. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 112 c. — ISBN 978-5-7996-1696-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66597.html> (дата обращения: 02.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | 1 | - |
|  | Биленко, А. Г. Измерения в биомеханике физических упражнений. Практический курс : учебное пособие / А. Г. Биленко, Л. П. Говорков, Л. Л. Ципин ; НГУ им. П. Ф. Лесгафта. - Санкт-Петербург, 2010. - Библиогр.: с. 165. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — URL: http://lib.mgafk.ru (дата обращения: 02.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей  | 1 | - |
|  | 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 (дата обращения: 02.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей  | 1 | - |
|  | Темерева, В. Е. Контрольная работа по дисциплине "Спортивная метрология" : практикум / В. Е. Темерева, Г. Е. Шульгин ; МГАФК. - Малаховка, 2017. - 20 с. : ил. - Библиогр.: с. 16-17. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — URL: http://lib.mgafk.ru (дата обращения: 02.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей  | 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 |
|  | 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 | - |
|  | 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 | - |
|  | 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 |
|  | 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 | - |
|  | Зубарев, С. Н. Физические основы биомеханики : учебное пособие / С. Н. Зубарев, Г. Е. Шульгин ; Московская государственная академия физической культуры ; под ред. А. Н. Фураева. - Малаховка : МГАФК, 2023. – 100 с. | 45 | 5 |
|  | Зубарев, С. Н. Физические основы биомеханики : учебное пособие / С. Н. Зубарев, Г. Е. Шульгин ; Московская государственная академия физической культуры ; под ред. А. Н. Фураева. - Малаховка : МГАФК, 2023. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) : [сайт]. — URL: http://lib.mgafk.ru (дата обращения: 26.04.2023). — 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.

1. Антиплагиат: российская система обнаружения текстовых заимствований <https://antiplagiat.ru/>

2. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru/>

3. Министерство спорта Российской Федерации <http://www.minsport.gov.ru/>

4. Московская государственная академия физической культуры <https://mgafk.ru/>

5. Образовательная платформа МГАФК (SAKAI) <https://edu.mgafk.ru/portal>

6. Сервис организации видеоконференцсвязи, вебинаров, онлайн-конференций, интерактивные доски МГАФК <https://vks.mgafk.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](http://www.edu.ru/)

9. Электронная библиотечная система ЭЛМАРК (МГАФК) [http://lib.mgafk.ru](http://lib.mgafk.ru/)

10. Электронно-библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>

11. Электронно-библиотечная система Elibrary [https://elibrary.ru](https://elibrary.ru/)

12. Электронно-библиотечная система IPRbooks [http://www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru/)

13. Электронно-библиотечная система РУКОНТ [https://lib.rucont.ru](https://lib.rucont.ru/)

1. **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.

***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*

***«Спортивная метрология»***

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 № 12/25 от «19» мая 2025 г.

Председатель УМК,

проректор по учебной работе

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

«19» мая 2025 г.

**Фонд оценочных средств**

**по дисциплине**

**Спортивная метрология**

**Направление подготовки: 49.03.01 Физическая культура**

*(уровень высшего образования – бакалавриат)*

***ОПОП***

*«Физическая культура в образовательных учреждениях»*

*«Физическая культура для различного контингента населения»*

**Форма обучения**

Очная /заочная

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры

(протокол № 10 от «14» мая 2025.)

Зав. кафедрой, д-р пед. наук, профессор

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

«14» мая 2025.

Малаховка, 2025 год

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ**

**ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1. **Паспорт фонда оценочных средств**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Формируемые компетенции | Трудовые функции (при наличии) | Индикаторы достижения |
| **ОПК-9.** Способен осуществлять контроль с использованием методов измерения и оценки физического развития, технической и физической подготовленности, психического состояния занимающихся. | **05.003 Т:****B/05.6** Проведение тренировочных занятий с занимающимися по виду спорта (группе спортивных дисциплин)**С/01.6** Организация и проведение тренировочных, соревновательных мероприятий со спортсменами спортивной сборной команды муниципальных образований, в том числе спортивной сборной команды физкультурно-спортивных обществ (далее - команда территории)**05.005 ИМ:****F/07.6** Проведение мониторинга физической подготовки, физического развития населения, спортивной подготовки занимающихся. | **Действия:**Проводит педагогический контроль на занятиях;пользует контрольно-измерительные приборы;выполняет анализ и обобщение результатов измерений.**Знать:**Основы теории и практики спортивной метрологии:− методы измерения и приборное обеспечение, методы оценки двигательных качеств, анатомического анализа положений и движений тела человека, в том числе лиц с дефектологическими отклонениями;− основные слагаемые педагогического контроля и методы его проведения (контроль параметров движений, физических качеств, динамики функциональных сдвигов, эффекта текущих воздействий и общих результатов тренировочного и образовательного процессов);− нормативные требования и показатели физической подготовленности, представленные в федеральных стандартах по видам спорта, по уровням подготовленности, по состоянию здоровья;− математические методы анализа показателей в ФКиС: алгебры матриц, интегрально-дифференциального исчисления, математической статистики;− порядок составления документации по измерению и оценке состояния занимающихся.**Уметь:**Использовать теорию и методы контроля физического, функционального и психического состояния, занимающегося во время проведения занятий по общей физической и специальной подготовке, в том числе:− использовать контрольно-измерительные приборы и средства измерения;− регистрировать и фиксировать контрольные показатели физической и функциональной подготовленности;− использовать систему тестов для контроля и оценки состояния занимающихся. |
|
|
|
|
|
| **ОПК-11.** Способен проводить исследования по определению эффективности используемых средств и методов физкультурно-спортивной деятельности. | **05.003 Т:****B/02.6** Планирование, учет и анализ результатов спортивной подготовки занимающихся по виду спорта**B/07.6** Оказание консультационной поддержки тренерам и занимающимся по видам спорта  | **Действия:**Планирует и реализует эксперимент по исследованию эффективности используемых средств и методик тренировки.**Знать:**Специфику планирования занятий ФКиС, его объективные и субъективные особенности; технологии мониторинга, фиксации и обработки показателей наблюдения, установления закономерностей их изменения.**Уметь:**Выполнять аналитическую обработку выбранных показателей, фактических данных и результатов наблюдения, определять уровни физической подготовленности, эффективности тренировочных, коррекционных и соревновательных воздействий. |
|
|
|
|
|

1. **Типовые контрольные задания:**
	1. ***Перечень вопросов для промежуточной аттестации.***
2. Предмет и задачи спортивной метрологии.
3. Определение матрицы.
4. Как умножить матрицу на число?
5. Как сложить две матрицы?
6. Как умножить матрицу на матрицу?
7. Транспонирование матрицы.
8. Обратная матрица.
9. Определитель матрицы второго порядка.
10. Определитель матрицы третьего порядка.
11. Решение СЛАУ.
12. Нулевая степень квадратной матрицы.
13. Возведение квадратной матрицы в квадрат.
14. Возведение квадратной матрицы в натуральную степень **n**.
15. Чему равно произведение определителей ΔА·ΔА-1?
16. Какое соотношение между определителями ΔА и ΔАт?
17. Что называют размерностью, порядком матрицы?
18. Как сформировать необходимый витаминный комплекс в рационе питания спортсмена?
19. Как оценить затраты на одного спортсмена в период соревнований?
20. Как оценить затраты на команду спортсменов разных видов спорта в период соревнований?
21. Дать определение функции. Предел функции в точке.
22. Дать определение производной.
23. В чем геометрический смысл производной?
24. В чем физический смысл производной?
25. Чему равны производные основных элементарных функций?
26. Какие основные правила вычисления производных Вы знаете?
27. Что называют дифференциалом функции?
28. В чем механический смысл производной 2-го порядка?
29. Какие точки называют критическими?
30. Дайте определение максимума и минимума функции.
31. Какие точки называют экстремумами функции?
32. Правило определения экстремума функции в точке.
33. Как раскрыть неопределенности вида  и ?
34. Сформулируйте правило Лопиталя вычисления предела отношения 2-х функций.
35. Чему равна производная сложной функции?
36. Дайте определения средней и мгновенной скоростей движения тела.
37. Как Вы понимаете среднюю плотность тела и плотность тела в данной точке?
38. Как оценить изменение скорости движения лыжника?
39. Как определить максимальную скорость движения велосипедиста на трассе?
40. Как обеспечить максимальную длину полета спортивного снаряда?
41. Какую функцию называют первообразной?
42. Дайте определение неопределенного интеграла.
43. Основные свойства неопределенного интеграла.
44. Таблица интегралов основных элементарных функций.
45. Дайте определение определенного интеграла.
46. Какая фигура называется криволинейной трапецией?
47. Основные свойства определенного интеграла.
48. Запишите формулу Ньютона – Лейбница.
49. В чем геометрический смысл определенного интеграла?
50. В чем физический смысл определенного интеграла?
51. Как найти среднее значение функции на заданном интервале?
52. Чему равна средняя скорость движения спортсмена при прохождении дистанции?
53. Как определить длину пути при сложной трассе движения?
54. Как вычислить путь, пройденный прямолинейно движущейся точкой?
55. Как вычислить работу по перемещению спортивного снаряда под действием переменной силы?
56. Как вычислить работу, производимую при поднятии штанги в тяжелой атлетике?
57. Что понимают под случайным событием?
58. Перечислите виды событий. Дайте им определения.
59. Приведите примеры случайных событий в спорте. Приведите примеры достоверных событий в спорте.
60. Перечислите математические операции над событиями.
61. Дайте классическое определение вероятности события.
62. Дайте статистическое определение вероятности события.
63. Перечислите свойства вероятности случайного события.
64. Поясните зависимость между классической и статистической вероятностями случайного события.
65. Запишите и поясните формулу полной вероятности события.
66. Запишите и поясните формулу условной вероятности Байеса.
67. Дайте определение случайной величины.
68. Какая случайная величина называется дискретной?
69. Какая случайная величина называется непрерывной?
70. Дайте определение закону распределения случайной величины.
71. Что называют рядом распределения случайной величины?
72. Что называют математическим ожиданием М дискретной случайной величины?
73. Каков вероятностный смысл математического ожидания?
74. Поясните недостатки математического ожидания М, как числовой характеристики случайной величины, и целесообразность введения дисперсии Д.
75. Чему равна дисперсия Д дискретной случайной величины?
76. Чему равно среднее квадратическое отклонение δ?
77. Какое распределение вероятностей называют нормальным?
78. Какие параметры определяют нормальное распределение и как они связаны с его числовыми характеристиками М, Д и δ?
79. Какие случайные величины подчиняются нормальному закону? Приведите примеры.
80. Как влияют параметры нормального распределения на форму нормальной кривой?
81. В чем состоит сущность правила 3-х сигм?
82. Дайте определения генеральной и выборочной совокупностям.
83. В чем сущность выборочного метода статистики?
84. Какая выборка называется репрезентативной?
85. Что называют вариантой статистических данных?
86. Что называют вариационным рядом?
87. Дайте определение статистическому распределению.
88. Назовите числовые характеристики статистического распределения.
89. Что понимают под надежностью (доверительной вероятностью оценки)?
90. Какую оценку называют смещенной (несмещенной)?
91. Какую оценку называют эффективной, состоятельной?
92. Что называют полигоном частот?
93. Что называют гистограммой частот?
94. Чему равен коэффициент вариации (колеблемости) статистического распределения?
95. Как определить ошибку средней арифметической?
96. Что означает термин «корреляция».
97. Какие случайные величины называют коррелированными.
98. Дайте определение понятию «ковариация».
99. Чему равен коэффициент корреляции по Бравэ-Пирсону?
100. Как определить корреляционное поле?
101. Какие линии называют линиями регрессии?
102. Какую форму имеют линии регрессии для нормально распределённых величин?
103. Как определить параметры линий регрессии?
104. Как решать задачи прогноза в спортивной практике?
105. Как ранжируют статистические совокупности в спортивной практике?
106. Дайте определение рангу.
107. Как оценить ранговую корреляцию в спортивной практике?
108. Какие ранги называют связанными?
109. Чему равен коэффициент корреляции по Спирмэну?
110. По каким из выполняемых тестов можно судить о развитии силовых качеств? Приведите примеры.
111. Понятие об измерении и единицах измерения.
112. Основные понятия квалиметрии (методы, требования, предъявляемые к квалиметрии). Метод экспертных оценок. Методы проведения экспертизы в спорте.
113. Шкалы измерений (наименований, порядка, интервалов, отношений).
114. Какой тест выбирается в качестве контрольного (критерия) при определении информативности теста? Требования, предъявляемые к критерию.
115. Как практически определить действительную информативность теста?
116. Основные и производные единицы СИ. Размерность производных величин.
117. Дать определение нормы. Виды норм (сколько, какие, привести пример) их использование в физическом воспитании и спорте.
118. Понятие о точности измерений и погрешностях. Виды погрешностей (абсолютная, относительная, систематическая и случайная).
119. Для чего используются шкалы оценок? Объясните принцип стандартных шкал. Что такое перцентиль? Как используются перцентили в шкале? Как производится оценивание по шкале выбранных точек? Объясните принцип шкалы ГЦОЛИФКа.
120. Понятие о классе точности прибора, тарировке, калибровке и рандомизации.
121. Для чего используются шкалы оценок? Сформулируйте понятие шкалы оценок.
122. Что называется составом и структурой измерительной системы? В чем отличие простой измерительной системы от сложной? Виды телеметрии и их применение в физическом воспитании и спорте.
123. Значение и содержание выборочного метода для проведения исследований в ФВ и С.
124. Что называется информативностью теста? Дать понятия диагностической и прогностической информативности. Дать определение эмпирической информативности. Привести пример из области спорта.
125. Что такое управление? Как происходит процесс управления в спортивной практике?
126. Что называется тестом? Какие требования предъявляются к тесту? Какие тесты называются аутентичными?
127. Понятие среднего арифметического и его свойства. Понятие среднего квадратического отклонения и его свойства.
128. Дайте определение понятию тест. Приведите примеры тестов используемых на практике в вашем виде спорта. С какими измерительными методиками Вы знакомы?
129. Понятие ошибки репрезентативности. Объясните значение интервала ошибки репрезентативности.
130. Что такое добротность теста? Как практически определяется добротность тестов?
131. Охарактеризуйте основные задачи оценивания. Перечислите и дайте характеристику основным разновидностям шкал.
132. Что называется надежностью теста? Перечислить причины, вызывающие вариацию результатов при повторном тестировании.
133. Что называется силой? Интегральные и дифференцированные показатели силовых качеств, их характеристика. Способы измерения. Измерительные устройства для измерения силовых качеств. Добротность тестов силовых качеств.
134. В чем отличие гомогенного комплекса тестов от гетерогенного комплекса тестов? Приведите пример.
135. Цель применения метода t-критерия Стьюдента.
136. Как практически определить надежность теста? В чем отличие согласованности тестов от стабильности? В чем заключается эквивалентность тестов? Пути повышения надежности тестов.
137. Что называется вариационным рядом? Графическое изображение вариационных рядов, цель построения графиков.
138. По каким параметрам можно производить оценку состояния сердечно-сосудистой системы человека? Приведите пример функциональных проб.
139. Понятие коэффициента вариации и его свойства.
140. Какие из выполненных вами тестов могут характеризовать скоростные качества спортсменов?
141. Корреляционные поля и цель их построения. Перечислить и пояснить на примерах свойства коэффициентов корреляции. В чем отличие расчета рангового коэффициента корреляции от нормированного?
142. Что такое выносливость? Какие тесты используются для определения общей и специальной выносливости? Что называется коэффициентом выносливости и как он определяется?
143. Цель применения регрессионного анализа. Графический способ представления уравнения прямолинейной регрессии и его основные свойства.
144. Что такое гибкость? Какие выделяют виды гибкости? Способы измерения гибкости? От каких факторов зависят значения показателей гибкости?
145. Какие выборки называются связанными? Какие выборки называются несвязанными?
146. Методы самоконтроля в физической культуре.
147. Какая связь между переменными называется корреляционной? Пояснить примерами. Цель применения корреляционного анализа.
	1. ***Тестовые задания.***

**Тест 1**

|  |
| --- |
| Структура теста |
|  разд | Наимен. раздела | № задан. | Тема задания | Колич. вариантов |
| 1 | Математические методы оценок в ФКиС | 123456789101112 |  Линейные операции над матрицами  Условие перемножения матриц  Произведение матриц  Определители квадратных матриц. Свойства определителей  Особенная матрица  Обратная матрица  Определение предела функции Дифференцирование функций  Механический смысл производной от функции (скорость) Вычисление неопределенных интегралов  Вычисление определенных интегралов Механический смысл определённого интеграла  | 212021341820212019312020 |
| 2 | Статистические методы оценок в ФКиС | 13141516171819202123522 |  Теоремы сложения и умножения вероятностей  Полная вероятность  Формула Байеса Числовые характеристики случайной величины. Математическое ожидание Дисперсия случайной величиныТочечные и интервальные оценки случайной величиныЗакон нормального распределенияДоверительный интервалСтатистическое распределениеСистема двух случайных величин в ФК. Оценка их числовых показателей. Определение взаимосвязи. Прогноз.1.Средние значения случайных величин2.Исправленные дисперсии Ϭх2 иϬу23.Ковариация величин x и y: cov (х,y)4.Коэффициент корреляции величин x и y5.Параметры линейного уравнения регрессии k и в6.Прогноз. | 232020202020212020242424242424 |
|  Итого задач 594  |

**Часть 2**

**Раздел 3. Основы теории комплексного контроля в ФКиС**

**Тема: Теоретические основы спортивной метрологии.**

1. **Спортивная метрология – это:**

1. Наука об измерениях, а так же методах и средствах, которые обеспечивают их точность и единство.

2. Наука об измерениях в физической культуре и спорте.

3. Наука о сборе, обработке и анализе информации об исследуемых объектах.

4. Наука о законах механического движения в живых системах.

1. **Что такое измерение ?**

1. Это нахождение физической величины.

2. Это познавательный процесс, заключающийся в сравнении опытным путем изучаемой величины с величиной, принятой за единицу сравнения.

3. Это процесс, содержание которого – получение информации о количественном значении интересующей нас физической величины.

4. Это нахождение соотношения физических величин, показывающее, как изменяется единица какой-либо физической величины по отношению к основным единицам измерения.

1. **В каком году была принята международная система единиц («СИ») на Международной генеральной конференции по мерам и весам?**

1. 1900

2. 1865

3. 1960

4. 1878

1. **Какие семь независимых друг от друга основных единиц включает международная система единиц (СИ)?**
2. Метр, килограмм, секунда, ампер, кельвин, моль, кандела
3. метр, килограмм, секунда, ньютон, ампер, кельвин, моль
4. метр, килограмм, литр, паскаль, герц, ньютон, ват
5. метр, кельвин, ампер, литр, моль, паскаль, ньютон
6. **Где проводилась Международная генеральная конференции по мерам и весам?**
7. в Англии
8. в Швеции
9. в Париже
10. в России
11. **Как называется прибор для измерения углов?**
12. Гониометр.
13. Динамометр.
14. Хронометр.
15. Спидограф.
16. **Как называется прибор, с помощью которого измеряют силу?**

1. Спидограф.

2. Гониометр.

3. Динамометр.

4. Хронометр.

1. **Как называются приборы – показатели времени?**

1. Гониометры.

2. Динамометры.

3. Спидографы.

4. Хронометры.

1. **Как называется прибор для измерения скорости передвижения спортсмена?**
2. Спидограф.
3. Акселерометр.
4. Миограф.
5. Хронометр.
6. **Как называется прибор для измерения ускорения?**
7. Миограф.
8. Гониометр.
9. Акселерометр.
10. Динамометр.
11. **Как называется прибор для измерения напряжения мышц?**
12. Хронометр.
13. Акселерометр.
14. Спидограф.
15. Миограф.

**Тема: Основы теории измерений**

1. **Результат измерения неизбежно содержит погрешность, величина которой тем меньше, чем точнее:**
2. метод измерения,
3. измерительный прибор,
4. метод измерения и измерительный прибор,
5. методика подготовки к измерению

 **Погрешностью называют:**

1.Отклонение результата измерений от истинного значения измеряемой величины.

2.Отклонение результата измерений от истинного значения шкалы прибора.

3.Отклонение результата измерений от измеряемой величины.

4. Отклонение результата измерений от истинного значения измеряемой величины, величина которой не изменяется от измерения к измерению.

 **Перечислите виды погрешностей:**

1. Абсолютная погрешность, случайная погрешность;
2. Систематическая погрешность, относительная погрешность;

3. Действительная относительная погрешность, приведенная относительная погрешность;

4. Абсолютная погрешность, относительная погрешность, систематическая и случайная.

 **Что называется калибровкой?**

1. Превращение систематической погрешности в случайную.

2. Определение погрешностей и величины поправок показаний измерительных приборов.

3. Проверка показаний измерительных приборов путем сравнения их с показаниями эталонов во всем диапазоне возможных значений измеряемой величины.

4. Определение погрешностей показаний измерительных приборов.

**Дорисуйте схему измерительной системы, соединив её элементы стрелками.**



**Перечислите основные виды телеметрии применяемые в физическом воспитании и спорте.**

1. Фототелеметрия, проводная телеметрия.
2. Акустическая телеметрия, проводная телеметрия, фототелеметрия.
3. Радиотелеметрия, фототелеметрия.
4. Фототелеметрия, акустическая телеметрия, проводная телеметрия, радиотелеметрия.

**Тема: Основы теории тестов.**

**Что называется тестом в спортивной метрологии?**

1. Это прямое измерение свойств (психофизиологических, физических и т.д.) спортсмена.

2. Это косвенное измерение свойств (психофизиологических, физических и т.д.) спортсмена, которые имеют числовое выражение.

3. Это измерение или испытание, проводимое с целью определения состояния или способностей спортсмена.

4. Это испытание спортсменов, используемое для оценки их физической подготовленности.

**Какие требования предъявляются к тесту?**

1. Тест должен точно измерять то, свойство (качество, способность, характеристику и т.п.), для оценки которого используется.

2. Тест должен удовлетворять требованиям стабильности, согласованности, эквивалентности.

3. Тест должен удовлетворять требованиям надежности и информативности.

4. Тест должен независимо от срока давности проведения тестирования и от пользователя гарантировать один и тот же результат.

**Какие тесты называются аутентичными?**

1. Тесты, удовлетворяющие требованиям надежности и информативности.
2. Тесты, удовлетворяющие требованиям стабильности, согласованности, эквивалентности.

3. Тесты, которые независимо от срока давности проведения тестирования и от пользователя дают гарантию одного и того же результата.

4. Тесты, которые способны точно измерять то, свойство (качество, способность, характеристику и т.п.), для оценки которого используются.

**Что называется надежностью теста?**

1. Называется независимость результатов тестирования от личных качеств лица, проводящего или оценивающего тест.

2. Называется степень совпадения результатов при повторном тестировании одних и тех же людей (или других объектов) в одинаковых условиях.

3. Способность теста показывать практически один и тот же результат при использовании нескольких тестовых заданий.

4. Это степень точности, с какой он измеряет свойство (качество, способность, характеристику и т.п.), для оценки которого используется.

**Перечислить причины, вызывающие вариацию результатов при повторном тестировании.**

1. Неконтролируемые изменения внешних условий и аппаратуры.

2. Несовершенство теста. Неконтролируемые изменения внешних условий и аппаратуры.

3. Изменение состояния человека, проводящего или оценивающего тест.
4. Изменение состояния исследуемых. Неконтролируемые изменения внешних условий и аппаратуры. Изменение состояния человека, проводящего или оценивающего тест. Несовершенство теста.

**Что такое гомогенный комплекс тестов?**

1. Это комплекс, удовлетворяющий требованиям добротности.

2. Это комплекс, который измеряет одно какое-то свойство моторики человека (например, комплекс, состоящий из прыжков с места в длину, вверх и тройного прыжка оценивает уровень развития скоростно-силовых качеств).

3. Это комплекс, который измеряет разные свойства, (например, комплекс, состоящий из становой динамометрии, прыжка вверх по Абалакову, бега на 100 м).

4. Это комплекс, информативности и надежности, которого определяется с помощью корреляционного анализа

**Что такое гетерогенный комплекс тестов?**

1. Это способность тестов показывать один и тот же результат при их повторении через определенное время в одинаковых условиях.

2. Это комплекс, который измеряет одно какое-то свойство моторики человека (например, комплекс, состоящий из прыжков с места в длину, вверх и тройного прыжка оценивает уровень развития скоростно-силовых качеств).

3. Это тесты, показывающие практически один и тот же результат при использовании нескольких тестовых заданий.

4. Это комплекс, который измеряет разные свойства, (например, комплекс, состоящий из становой динамометрии, прыжка вверх по Абалакову, бега на 100 м).

**Каким образом может быть повышена надежность тестов?**

1. Путем более строгой стандартизации тестирования.

2. Путем увеличения числа попыток; увеличения числа оценщиков (судей, экспериментов) и повышения согласованности их мнений;

3. Путем увеличения числа эквивалентных тестов и лучшей мотивацией исследуемых.

4. Надежность тестов может быть повышена до определенной степени всеми выше перечисленными путями.

**Что называется информативностью теста?**

1. Это степень точности, с какой тест измеряет свойство (качество, способность, характеристику и т.п.), для оценки которого используется.
2. Это способность теста давать информацию об исследуемом объекте.
3. Это способность теста определять состояние спортсмена в момент обследования.
4. Это степень совпадения результатов при повторном тестировании одних и тех же людей (или других объектов) в одинаковых условиях.

**Какой тест считается добротным?**

1. Если тест стабилен, согласован и эквивалентен, то он считается добротным.

2. Если тест информативен, то он считается добротным.

3. Если тест информативен и надёжен, то он считается добротным.

4. Если тест имеет диагностическую и прогностическую информативность.

**Что измеряется тестом бег на короткие дистанции (30-60м) с высокого старта?**

1. Выносливость
2. Гибкость
3. Быстрота
4. Координация

**Что измеряется тестом бег на длинные дистанции?**

1. Координация
2. Выносливость
3. Скоростно-силовые качества
4. Восстановление

**Что измеряется тестом челночный бег с указанием прямых участков и количества поворотов?**

1. Гибкость
2. Сила
3. Быстрота
4. Координация

**Что измеряется тестом подъем туловища из положения сидя или лежа?**

1. Восстановление
2. Физическая работоспособность
3. Сила
4. Координация

**Что измеряется тестом наклон вперед из положения сидя или стоя на скамейке и др.?**

1. Физическая работоспособность
2. Гибкость
3. Восстановление
4. Скоростно-силовые качества

**Что измеряется тестом прыжок в длину с места или с разбега?**

1. Быстрота
2. Координация
3. Скоростно-силовые качества
4. Сила

**Что измеряется Гарвардским степ-тестом?**

1. Выносливость
2. Скоростно-силовые качества
3. Восстановление
4. Физическая работоспособность

**Что измеряется тестом PWC170?**

1. Координация
2. Физическая работоспособность
3. Скоростно-силовые качества
4. Выносливость

**Тема: Основы теории оценок.**

**Для чего используются шкалы оценок?**

1. Чтобы педагог смог использовать результаты тестирования в своей практической деятельности.
2. Чтобы спортсмен знал результаты тестирования своей практической деятельности.
3. Чтобы специалисты могли использовать результаты тестирования для анализа практической деятельности спортсмена.
4. Чтобы соперники могли использовать результаты тестирования в дальнейшем в своей подготовке к соревнованиям.

**Перечислите четыре основных типа шкал оценок:**

1. наименований, рангов, интервалов, отношений;
2. перцентильная шкала, Т-шкала, шкала выбранных точек, шкала ГЦОЛИФК;
3. С-шкала, Т- шкала, перцентильная шкала, шкала выбранных точек.
4. пропорциональная, прогрессирующая, регрессирующая, сигмовидная.

**Какие виды норм различают в физическом воспитании и спорте?**
1. Сопоставительные, индивидуальные, должные.

2. Сопоставительные, индивидуальные, должные, возрастные.

3. Индивидуальные, возрастные, должные.

4. Школьные, вузовские, трудовые.

**Как называется раздел метрологии, изучающий вопросы измерения и количественной оценки качественных показателей?**

1. Теория тестов
2. Статистика
3. Квалиметрия
4. Моделирование

**Тема: Методы математической статистики для обработки и анализа материалов комплексного контроля.**

**Основные понятия статистики. Элементы описательной статистики.**

**1. ГЕНЕРАЛЬНАЯ СОВОКУПНОСТЬ ЭТО :**

**1)** большая выборка, **2)** вся теоретически возможная для исследования совокупность, **3)** совокупность, используемая для исследования, **4)** все не использованные в исследовании данные совокупности.

**2.ВЫБОРКА ЭТО :**

**1)** часть генеральной совокупности, **2)** теоретически доступная часть генеральной совокупности, **3)** не используемая в исследовании часть генеральной совокупности, **4)** данные, относящиеся к определенному фактору.

**3.СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ДЕЛЯТ НА :**

**1)** Классифицирующие и варьирующие. **2)** Классифицирующие и количественные. **3)** Варьирующие и количественные. **4)** Классифицирующие и качественные **5)** Стабильные и нестабильные.

**4.СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ДЕЛЯТ НА :**

**1)** качественные и непрерывные, **2)** количественные и дискретные, **3)** качественные и количественные, **4)** сплошные и варьирующие, **5)** качественные, количественные и сплошные.

**5.ВЫБЕРИТЕ КАЧЕСТВЕННЫЙ ПРИЗНАК :**

**1)** спортивная специализаия, **2)** время бега, **3)** число спортсменов, **4)** количество ударов сердца в минуту.

**6.ВЫБЕРИТЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ПРИЗНАК**

**1)** национальность, **2)** вес атлета, **3)** здоровье человека, **4)** квалификация.

**7.СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ СОВОКУПНОСТИ ЧИСЕЛ 1, 3, 2, 4, 5** :

**1)** 5 , **2)** 3 , **3)** 2,5 , **4)** 4 .

**8.МОДА СОВОКУПНОСТИ** **2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 5, 5 :**

**1)** 2 , **2)** 3 , **3)** 4 , **4)** 5 .

**9.МЕДИАНА СОВОКУПНОСТИ 2, 2, 3, 3, 4, 5, 6, 7, 10 :**

**1)** 2 , **2)** 3 , **3)** 4 , **4)** 5 , **5)** 6 , **6)** 7 .

**10.ИМЕЕТСЯ РЯД ЧИСЕЛ** **1, 7, 8, 4, 9, 5 —** **ОПРЕДЕЛИТЕ РАЗМАХ ВЫБОРКИ :**

**1)** 5 , **2)** 6 , **3)** 7 , **4)** 8 , **5)** 9 .

**11. ВЫБЕРИТЕ ИЗ ЭТИХ СОВОКУПНОСТЕЙ РАНЖИРОВАННЫЙ РЯД :**

**1)** 5, 3, 2, 4, 6, **2)** 2, 3, 2, 3, 2, **3)** 5, 4, 3, 2, 1, **4)** 1, 2, 3, 2, 1 .

**12.ПОЛОЖЕНИЕ ЦЕНТРА ЭМПИРИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ :**

**1)** средним (средним арифметическим) и средним квадратическим отклонением, **2)** средним, медианой и корреляцией, **3)** средним, медианой и модой, **4)** средним, медианой, модой и дисперсией

**13.СРЕДНЕЕ АРИФМЕТИЧЕСКОЕ (СРЕДНЕЕ) СОВОКУПНОСТИ ЧИСЕЛ**

**(ЧЛЕНОВ СТАТИСТИЧЕСКОГО РЯДА) ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ КАК :**

**1)** сумма всех чисел, **2)** сумма квадратов всех чисел, **3)** сумма квадратов всех чисел, деленная на объем выборки, **4)** сумма всех чисел, деленная на объем выборки.

**14.СУММА ОТКЛОНЕНИЙ ( Xi –X) ВСЕХ ЗНАЧЕНИЙ ВЫБОРКИ ОТ ИХ СРЕДНЕГО РАВНА :**

**1)** размаху выборки, **2)** 0 , **3)** наибольшему значению в выборке, **4)** наименьшему значению в выборке.

**15.К ХАРАКТЕРИСТИКАМ ВАРИАТИВНОСТИ ПРИЗНАКА ОТНОСЯТСЯ :**

**1)** среднее квадратическое отклонение, **2)** коэффициент корреляции, **3)** размах, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, **4)** размах, дисперсия, среднее квадратическое откло-

нение, коэффициенты вариации и корреляции

**16.РАЗМАХ ВЫЧИСЛЯЕТСЯ КАК :**

**1)** Xmax – Xmin , **2)** сумма всех X , **3)** произведение всех X , **4)** (Xmax–Xmin)*⏐*N .

**17.СРЕДНЕЕ КВАДРАТИЧЕСКОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ЭТО :**

**1)** сумма всех отклонений от среднего, **2)** квадратный корень из дисперсии,

**3)** квадрат суммы всех чисел, **4)** квадратный корень из размаха выборки.

**18.ПРИ РАСЧЕТЕ ДИСПЕРСИИ ОЦЕНИВАЕТСЯ ОТКЛОНЕНИЕ**

**ЗНАЧЕНИЙ СТАТИСТИЧЕСКОГО РЯДА ОТНОСИТЕЛЬНО :**

**1)** среднего арифметического, **2)** минимального значения, **3)** максимального значения,

**4)** дисперсии, **5)** среднего геометрического

**19.ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ДИСПЕРСИИ :**

**1)** та же, что измеряемого признака, **2)** квадрат измеряемого признака, **3)** %, **4)** безразмерная.

**20.ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ СРЕДНЕГО КВАДРАТИЧЕСКОГО ОТКЛОНЕНИЯ :**

**1)** % , **2)** квадрат измеряемого признака, **3)** та же, что измеряемого признака, **4)** безразмерная.

**21. КОЭФФИЦИЕНТ ВАРИАЦИИ (V) ПОЗВОЛЯЕТ :**

**1)** сравнить вариативность значений признаков в разных выборках, невзирая на различие выборочных средних» и на то, варианты выражены в разных единицах измерения; **2)** определить абсолютное отклонение значений вариант от выборочного среднего, **3)** определить размах в каждой из сравниваемых выборок, **4)** выявить частоту наблюдения средних значений в выборке и их отличие от генерального среднего.

**22. КАКИЕ БЫВАЮТ ШКАЛЫ ИЗМЕРЕНИЙ ?**

**1)** Номинальная (наименований), параметрическая, синовиальная, отношений. **2)** Миллиметровая, круговая, рангов (порядка), интервальная (интервалов). **3)** Линейная, круговая, интервальная, отношений. **4)** Номинальная (наименований), рангов(порядка), интервалов, отношений.

**23.НОМИНАЛЬНОЙ ШКАЛЕ ИЗМЕРЕНИЙ СООТВЕТСТВУЕТ:**

**1)** номер игрока в команде, **2)** вес спортсмена, **3)** число штрафных бросков, **4)** место занятое на соревновании.

**24. РАНГОВОЙ ШКАЛЕ ИЗМЕРЕНИЙ СООТВЕТСТВУЕТ:**

**1)** цвет волос, **2)** место команды в турнире, **3)** показатели артериального давления,

**4)** число подтягиваний на перекладине.

**25.ИНТЕРВАЛЬНОЙ ШКАЛЕ ИЗМЕРЕНИЙ СООТВЕТСТВУЕТ:**

**1)** температура тела по Цельсию, **2)** время пробегания дистанции 100 м, **3)** число зрителей на соревнованиях,

**4)** стаж занятий спортом.

**26.ШКАЛЕ ОТНОШЕНИЙ СООТВЕТСТВУЮТ:**

**1)** спортивная квалификация, номер футболиста, **2)** отметки по итогам сдачи экзамена, места, занятые на соревнованиях,

**3)** максимальный вес, поднятый штангистом, температура тела по Кельвину,

**4)** величина угла в локтевом суставе, потенциальная энергия тела.

**27.КОЭФФИЦИЕНТ ВАРИАЦИИ ПОЗВОЛЯЕТ:**

**1)** сравнить между собой рассеяние признаков, измеряемых в разных единицах, и при разных выборочных средних, **2)** определить абсолютное отклонение значений от среднего при разных единицах измерения,

**3)** определить размах в выборке при разных единицах измерения и разных выборочных средних,

**4)** выявить частоту наблюдения средних значений в выборке.

**28.ОПРЕДЕЛЕННЫЕ ЧИСЛОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ВАРЬИРУЮЩЕГО ПРИЗНАКА НАЗЫВАЮТСЯ:**

**1)** факторами, **2)** переменными, **3)** вариантами, **4)** интервалами.

**29. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА ИЗУЧАЕТ ОБЪЕКТЫ ИЛИ ЯВЛЕНИЯ:**

**1)** единичные, **2)** массовые, **3)** регулярные, **4)** измеряемые.

**30.СТЕПЕНЬ ОТКЛОНЕНИЯ ВЫБОРОЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОТ СООТВЕТСТВУЮЩИХ**

**ГЕНЕРАЛЬНЫХ ВЫРАЖАЕТСЯ (ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ):**

**1)** размахом, **2)** оценкой, **3)** ошибкой критерия, **4)** ошибкой репрезентативности.

**Раздел: Критерии значимости**

**1.СРАВНЕНИЕ ДВУХ НЕСВЯЗАННЫХ ВЫБОРОК С ПРИМЕНЕНИЕМ**

**t-КРИТЕРИЯ СТЬЮДЕНТА ОСНОВАНО НА РАЗЛИЧИИ ИХ:**

**1)** генеральных совокупностей, **2)** средних арифметических, **3)** дисперсий, **4)** степени репрезентативности.

**2.НУЛЕВАЯ ГИПОТЕЗА (НУЛЬ-ГИПОТЕЗА, О-ГИПОТЕЗА) ФОРМУЛИРУЕТСЯ КАК ПРЕДПОЛОЖЕНИЕ:**

**1)** о возможном равенстве генеральных средних, соответствующих рассматриваемым выборкам,

**2)** о неравенство средних арифметических рассматриваемых выборок, **3)** об одинаковости характера распределения в рассматриваемых выборках, **4)** о взаимосвязи двух выборок.

**3.НУЛЕВАЯ ГИПОТЕЗА ПРИНИМАЕТСЯ, ЕСЛИ РАСЧЕТНОЕ ЗНАЧЕНИЕ t-КРИТЕРИЯ СТЬЮДЕНТА:**

**1)** равно или больше граничного, **2)** меньше граничного, **3)** меньше альтернативной гипотезы,

**4)** достигает уровня альтернативной гипотезы.

**4.НУЛЕВАЯ ГИПОТЕЗА ОТВЕРГАЕТСЯ, ЕСЛИ РАСЧЕТНОЕ ЗНАЧЕНИЕ t-КРИТЕРИЯ СТЬЮДЕНТА:**

**1)** равно или больше граничного, **2)** меньше граничного, **3)** меньше альтернативной гипотезы,

**4)** достигает уровня альтернативной гипотезы.

**5.ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ t-КРИТЕРИЯ СТЬЮДЕНТА НЕОБХОДИМО, ЧТОБЫ**

**У СРАВНИВАЕМЫХ ВЫБОРОК РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БЫЛО БЛИЗКИМ:**

**1)** к нормальному, **2)** к параметрическому, **3)** к непараметрическому, **4)** к альтернативному.

**6.КРИТЕРИЙ ВИЛКОКСОНА БОЛЕЕ МОЩНЫЙ, ЧЕМ КРИТЕРИЙ ЗНАКОВ, ПОТОМУ ЧТО:**

**1)** в критерии Вилкоксона лучше подсчитываются знаки разностей попарно связанных вариант,

**2)** в критерии Вилкоксона благодаря учету ранга разностей попарно связанных вариант учитываются

**величины** этих разностей, **3)** применение критерия Вилкоксона более трудоемко.

**4)** таблицы критических значений критерия Вилкоксона составлены с большей точностью,

**7.ДОВЕРИТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРВАЛ НУЖЕН :**

**1)** для оценки генеральной характеристики по известному значению соответствующей выборочной характеристики, **2)** для определения области, в границах которой расположены значения всех вариант выборки, **3)** для определения дисперсии выборки, **4)** для определения области значений, в границах которой расположены значения 68% всех вариант выборки.

**8.ДЛЯ РАСЧЕТА КОЭФФИЦИЕНТА ВАРИАЦИИ НЕОБХОДИМО ЗНАТЬ:**

**1)** среднее квадратическое отклонение и среднее арифметическое выборки, **2)** среднее арифметическое выборки и коэффициент корреляции, **3)** среднее квадратическое отклонение и объем выборки. **4)** дисперсию и объем выборки.

**9.ВЕЛИЧИНА ДОВЕРИТЕЛЬНОГО ИНТЕРВАЛА ЗАВИСИТ ОТ:**

**1)** средней арифметической, моды и медианы выборки, **2)** числа степеней свободы, от размаха и репрезентативности выборки, **3)** принятой доверительной вероятности, объема выборки, ее вариативности, **4)** объема генеральной совокупности, ее медианы и характера распределения вариант.

**10.ЧТО ТАКОЕ «ЗНАЧИМОЕ РАЗЛИЧИЕ ВЫБОРОК»?**

**1)** Значительное различие их объемов. **2)** Их принадлежность (с принятой нами доверительной вероятностью) к одной и той же генеральной совокупности. **3**) Их принадлежность (с принятой нами доверительной вероятностью) к разным генеральным совокупностям. **4)** Несовпадение их средних арифметических с предполагаемыми значениями соответствующих генеральных средних.

**11.СВЯЗАННЫЕ (ПОПАРНО СВЯЗАННЫЕ) ВЫБОРКИ ЭТО:**

**1)** 2 выборки, удовлетворяющие условию: каждой варианте одной выборки соответствует одна связанная с ней варианта другой выборки, **2)** 2 выборки, в каждой из которых содержатся пары взаимозависимых вариант, **3)** 2 выборки, удовлетворяющих условию: каждой паре вариант одной выборки соответствует связанная с ней пара вариант другой выборки. **4)** Выборки, связанные бщностью измеряемого признака.

**12.ДОВЕРИТЕЛЬНАЯ ВЕРОЯТНОСТЬ ЭТО:**

**1)** степень доверия к оценке вероятности статистического события, **2)** вероятность того, что выдвинутая статистическая гипотеза в результате правильного проведения статистической процедуры, подтвердится, **3)** вероятность того, что выборка репрезентативна, **4)** вероятность того, что наше утверждение, обоснованное правильно проведенной статистической процедурой, верно.

**13.КАК ВЗАИМОСВЯЗАНЫ ДОВЕРИТЕЛЬНАЯ ВЕРОЯТНОСТЬ И УРОВЕНЬ ЗНАЧИМОСТИ ?**

**1)** Значение доверительной вероятности в 10 раз больше значения уровня значимости: P = 10p. **2)** Разность значений доверительной вероятности и уровня значимости равна единице: P - p = 1. **3)** Сумма значений доверительной вероятности и уровня значимости равна единице: P + p = 1 . **4)** Произведение значений доверительной вероятности и уровня значимости равно единице: P × p = 1 .

**14.СРАВНИВАЯ 2 ПОПАРНО СВЯЗАННЫХ ВЫБОРКИ, ЧИСЛО СТЕПЕНЕЙ СВОБОДЫ ПРИНИМАЮТ РАВНЫМ** (n - объем каждой из сравниваемых выборок)**:**

**1)** n , **2)** 2n , **3)** n – 1 , **4)** 2n – 2 ,

**15.СРАВНИВАЯ 2 НЕСВЯЗАННЫХ ВЫБОРКИ, ЧИСЛО СТЕПЕНЕЙ СВОБОДЫ ПРИНИМАЮТ** ( n1 и n2 — объемы соответственно 1-й и 2-й выборок) **РАВНЫМ:**

**1)** n1 + n2 – 2 , **2)** n1 + n2 – 1 , **3)** n1 × n2 , **4)** n1 × n2 – 2 .

**Раздел 4: Метрологические основы комплексного контроля в ФКиС.**

**Тема: Корреляционный анализ**

**1.ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ (СВЯЗЬ) МЕЖДУ ФАКТОРАМИ X и Y ИМЕЕТ МЕСТО В СЛУЧАЕ, ЕСЛИ:**

**1)** каждому конкретному значению фактора X соответствует неопределенное количество значений фактора Y, из которых предопределить один принципиально невозможно; **2)** каждому конкретному значению фактора X соответствует одно значение фактора Y (или несколько разных, среди которых можно определить единственное по дополнительным условиям; **3)** конкретному значению фактора X соответствует область значений фактора Y с некоторым распределением их вероятностей. **4)** Функции факторов Х и Y одинаковы.

**2.СТАТИСТИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ (СВЯЗЬ) МЕЖДУ ФАКТОРАМИ X и Y ИМЕЕТ МЕСТО, ЕСЛИ:**

**1)** каждому значению фактора X соответствует некоторое количество значений фактора Y, из них по дополнительным условиям можно определить одно единственное; **2)** конкретные значения фактора Y прямо пропорционально зависят от конкретных значений фактора X; **3)** конкретные значения факторов Х и Y находятся в обратно пропорциональной зависимости; **4)** каждому конкретному значению фактора X соответствует область значений фактора Y с некоторым распределением их вероятностей.

**3.КОЭФФИЦИЕНТ ДЕТЕРМИНАЦИИ ЭТО ОЦЕНКА (ХАРАКТЕРИСТИКА):**

**1)** вклада фактора X (и его изменений) в фактор Y , **2)** степень достоверности взаимосвязи факторов X и Y (или их изменений) , **3)** достоверности коэффициента парной линейной корреляции факторов X и Y , **4)** процентного соотношения эмпирических средних значений факторов X и Y .

**4.КОРРЕЛЯЦИОННОЕ ПОЛЕ ЭТО:**

1) способ сравнения эмпирических данных по 2 факторам; **2)** графическое отображение взаимосвязи 2 факторов — совокупность репрезентативных точек в прямоугольной системе координат; **3)** графический способ определения значимости различия 2 выборок, представляющих факторы X и Y , **4)** графическая иллюстрация величины зависимости внутри каждой пары взаимосвязанных показателей 2 факторов.

**5.У 6 ЧЕЛОВЕК ИЗМЕРЕНЫ 2 ПОКАЗАТЕЛЯ (Х и Y):**

 **X :**│ 5 7 8 9 11 14

 **Y :**│ 58 59 63 65 66 70 .

**КАКУЮ ВЗАИМОСВЯЗЬ МОЖНО ПРЕДПОЛОЖИТЬ МЕЖДУ ФАКТОРАМИ Х и У ?**

**1)** прямую (положительную), **2)** обратную (отрицательную), **3)** функциональную, **4)** нормальную

**6. КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕЛЯЦИИ ПО БРАВЭ-ПИРСОНУ ( r ) ОЦЕНИВАЕТ ВЗАИМОСВЯЗЬ:**

**1)** любую, **2)** линейную, **3)** нелинейную, **4)** множественную, **5)** предосудительную.

**7.КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕЛЯЦИИ ПО БРАВЭ-ПИРСОНУ ( r ) МОЖНО ВЫЧИСЛЯТЬ ТОЛЬКО В ТОМ СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ИЗМЕРЕНИЯ ПРОВЕДЕНЫ В ШКАЛАХ:**

**1)** номинальной (наименований) или ранговой (порядка), **2)** интервалов или отношений, **3)** номинальной или отношений, **4)** рангов или интервалов.

**8.В УРАВНЕНИИ ЛИНЕЙНОЙ РЕГРЕССИИ ВИДА y = a + bх НЕЗАВИСИМОЙ ПЕРЕМЕННОЙ (АРГУМЕНТОМ) ЯВЛЯЕТСЯ:**

**1)** a , **2)** b , **3)** y , **4)** x .

**9.КРИТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ УРОВНЯ ЗНАЧИМОСТИ В СПОРТЕ ОБЫЧНО ВЫБИРАЮТ РАВНЫМ:**

**1)** 5,0 ; **2)** 1,0 ; **3)** 0,5 ; **4)** 0,1 ; **5)** 0.05 ; **6)** 0,01 ; **7)** 0,005 ; 8) 0,001 ; **9)** 0,0005 .

**10.В УРАВНЕНИИ ЛИНЕЙНОЙ РЕГРЕССИИ ВИДА Y = a + bx ЗАВИСИМАЯ ПЕРЕМЕННАЯ (ФУНКЦИЯ) :**

**1)** a , **2)** b , **3)** y , **4)** x .

**11.КАК ОПРЕДЕЛИТЬ НА ГРАФИКЕ ЛИНЕЙНОЙ РЕГРЕССИИ КОЭФФИЦИЕНТ a ЕЕ УРАВНЕНИЯ y=a +bx?**

**1)** Это угол наклона линии регрессии к оси абсцисс. **2)** Это длина отрезка оси ординат, "отсекаемого" линией регрессии. **3)** Это тангенс угла между линией регрессии и осью абсцисс, т.е. отношения приращения ординаты к приращению абсциссы. **4)** Это длина отрезка оси абсцисс, "отсекаемого" линией регрессии.

**12.КАК ОПРЕДЕЛИТЬ НА ГРАФИКЕ КОЭФФИЦИЕНТ b**

**УРАВНЕНИЯ ЛИНЕЙНОЙ РЕГРЕСИИ ВИДА y = a + bx ?**

**1)** Это длина отрезка оси ординат, "отсекаемого" линией регрессии. **2)** Это длина отрезка оси абсцисс, "отсекаемого" линией регрессии. **3)** Это угол между линией регрессии и осью абсцисс или любой параллельной ей прямой. 4) Это тангенс угла между линией регрессии и осью абсцисс, т. е. отношения приращения ординаты к приращению абсциссы.

**13.УРАВНЕНИЕ ЛИНЕЙНОЙ РЕГРЕССИИ ИМЕЕТ ВИД ( x, y — переменные, a, b — коэффициенты уравнения) :**

**1)** y = a + b либо y = a - b ; **2)** y = ax + b либо y = a + bx ;

**3)** y = a:x + b либо y = a + b:x; **4)** y = (ab)*⏐*x либо y = (a*⏐*b)x ;

**14.ТАКУЮ СВЯЗЬ МЕЖДУ ДВУМЯ СТАТИСТИЧЕСКИМИ СОБЫТИЯМИ (ПОКАЗАТЕЛЯМИ СТАТИСТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ), КОГДА ВЕЛИЧИНА ОДНОГО ИЗ НИХ ОДНОЗНАЧНО ОПРЕДЕЛЯЕТ ВЕЛИЧИНУ ДРУГОГО, НАЗЫВАЮТ :**

**1)** функциональной, **2)** статистической, **3)** вероятностной, **4)** ситуационной.

**15.СВЯЗЬ МЕЖДУ ДВУМЯ СТАТИСТИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ, ПРИ КОТОРОЙ КОНКРЕТНОМУ ЗНАЧЕНИЮ ОДНОГО ИЗ НИХ СООТВЕТСТВУЕТ НЕКОТОРАЯ ОБЛАСТЬ НЕ ОПРЕДЕЛИМЫХ ЗАРАНЕЕ (СЛУЧАЙНЫХ) ЗНАЧЕНИЙ ДРУГОГО, НАЗЫВАЮТ:**

**1)** функциональной, **2)** cтатистической, **3)** нормированной, **4)** oднозначной.

**16.ЗАВИСИМОСТЬ СРЕДНЕГО ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННОЙ (y) ФАКТОРА Y**

**ОТ ПЕРЕМЕННОЙ (x) ФАКТОРА X НАЗЫВАЮТ :**

**1)** корреляцией, **2)** регрессией, **3)** дисперсией, **4)** моделью.

**17.ПОЛНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ (r = 1) СООТВЕТСТВУЕТ СВЯЗИ :**

**1)** cтатистической, **2)** функциональной, **3)** вероятностной, **4)** отсутствию связи.

**18.ВЕЛИЧИНА КОЭФФИЦИЕНТА КОРРЕЛЯЦИИ ЛЕЖИТ В ДИАПАЗОНЕ :**

**1)** oт 0 до 1,0 , **2)** от 0 до 100 , **3)** от –1,0 до 0 , **4)** от –1,0 до 1,0 .

**19.СВЯЗЬ МЕЖДУ ФАКТОРАМИ ХАРАКТЕРИЗУЮТ КАК ТЕСНУЮ (СИЛЬНУЮ), ЕСЛИ МОДУЛЬ КОЭФФИЦИЕНТА КОРРЕЛЯЦИИ ЛЕЖИТ В ДИАПАЗОНЕ:**

**1)** 0 –0,3 ; **2)** 0,3–0,5 ; **3)** 0,5–0,7 ; **4)** 0,7–1,0 ; **5)** 1,0–2,0.

**20.МОЖНО ГОВОРИТЬ ОБ ОТСУТСТВИИ СВЯЗИ МЕЖДУ ФАКТОРАМИ,**

**ЕСЛИ КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕЛЯЦИИ БЛИЗОК К:**

**1)** 1,0 , **2)** –1,0 , **3)** 0 , **4)** 0,5 , **5)** –0,5 .

**21.ИЗ УКАЗАННЫХ ЗНАЧЕНИЙ КОЭФФИЦИЕНТОВ КОРРЕЛЯЦИИ**

**НАИБОЛЕЕ ТЕСНУЮ СВЯЗЬ ХАРАКТЕРИЗУЕТ:**

**1)** 0 , **2)** 0,6 , **3)** –0,5 , **4)** 0,8 , **5)** –0,9 .

**22.В УРАВНЕНИИ ЛИНЕЙНОЙ РЕГРЕССИИ ВИДА y = a + bх СВОБОДНЫМ ЧЛЕНОМ ЯВЛЯЕТСЯ :**

**1)** a , **2)** b , **3)** y , **4)** x .

**23.В УРАВНЕНИИ ЛИНЕЙНОЙ РЕГРЕССИИ ВИДА y = a + bх КОЭФФИЦИЕНТОМ РЕГРЕССИИ ЯВЛЯЕТСЯ :**

**1)** a **2)** b **3)** y **4)** x

**24.КОЭФФИЦИЕНТОМ КОРРЕЛЯЦИИ ХАРАКТЕРИЗУЮТ (ОЦЕНИВАЮТ):**

**1)** различие между двумя показателями, **2)** вариативность двух показателей,

**3)** связь между двумя показателями, **4)** совместное отклонение двух показателей.

**25.РЕКОМЕНДУЕТСЯ ПРОВОДИТЬ КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ, ЕСЛИ КОЛИЧЕСТВО ПАР ЧИСЛОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФАКТОРОВ X и Y НЕ МЕНЕЕ:**

**1)** 5 , **2)** 20 , **3)** 50 , **4)** 200 , **5)** 1000 .

**26.КОЭФФИЦИЕНТ ДЕТЕРМИНАЦИИ D ВЫЧИСЛЯЮТ КАК :**

**1)** r×s ×100 %, **2)** r2×100 %, **3)** V×r×100 %, **4)** V×s×r×100 %.

**27.ЧТО ОПРЕДЕЛЯЕТ КОЭФФИЦИЕНТ ДЕТЕРМИНАЦИИ D ?**

**1)** возможности спортсмена, **2)** достоверность коэффициента корреляции,

**3)** направленность взаимосвязи факторов, **4)** вклад уровня одного фактора в уровень другого.

---------------

**28.В ЧЕМ СМЫСЛ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕГРЕССИИ ?**

**1)** в простоте ее графического представления,

 **2)** в превращении нелинейной зависимости в линейную,

**3)** в замене статистической связи между факторами функциональной связью между их средними,

**4)** в уточнении взаимосвязи факторов, неточно представляемой коэффициентом корреляции.

------------------------

**29ЛИНЕЙНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ЭТО :**

**1)** зависимость, связывающая между собой 2 постоянные величины,

**2)** зависимость, выраженная уравнением, содержащим переменные только первой степени,

**3)** зависимость между 2 переменными, степень одной их которых на единицу больше,

**4)** зависимость между переменной и постоянными, расположенными на одной плавной кривой.

------------------------------

**30.МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ ДАЕТ :**

**1)** полную уверенность в правильности полученных выводов, сформированой на основе этой обработки точки зрения, **2)** уверенность в правильности исходной количественной информации, подвергнутой этой обработке,

3) никак не подкрепляет сформированную точку зрения, **4)** с заданной мерой вероятности подкрепленные доводы в пользу точки зрения, соответствующей результатам этой обработки

------------------------------------

**31.СУММА ПЕРВЫХ СТЕПЕНЕЙ ОТКЛОНЕНИЙ ВАРИАНТ ОТ СРЕДНЕЙ НЕ МОЖЕТ СЛУЖИТЬ МЕРОЙ ВАРИАТИВНОСТИ ВЫБОРКИ, ПОСКОЛЬКУ :**

**1)** она слишком мала, **2)** всегда равна нулю, **3)** она слишком велика,

**4)** не позволяет определить дисперсию выборки.

**32.ПРИ ДОВЕРИТЕЛЬНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ 0,9 УРОВЕНЬ ЗНАЧИМОСТИ РАВЕН :**

**1)** 0,1 , **2)** 0,5 , **3)** 0,9 , **4)** 0,05 .

**33.ВЫРАЖЕНИЕ "РАЗЛИЧИЕ СТАТИСТИЧЕСКИ ДОСТОВЕРНО" ОЗНАЧАЕТ, ЧТО РАЗЛИЧИЕ :**

**1)** между двумя выборками несущественно, они, возможно, принадлежат к одной и той же генеральной совокупности,

**2)** между двумя генеральными совокупностями несущественно, определяется случайными факторами,

**3)** между двумя генеральными совокупностями существенно, определяется не случайными факторами,

**4)** между двумя выборками существенно, они принадлежат к разным генеральным совокупностям.

**34.ВЫРАЖЕНИЕ "РАЗЛИЧИЕ СТАТИСТИЧЕСКИ НЕДОСТОВЕРНО" ОЗНАЧАЕТ, ЧТО РАЗЛИЧИЕ :**

**1)** между двумя выборками существенно, они принадлежат к разным генеральным совокупностям

**2)** между двумя генеральными совокупностями несущественно, оно определяется случайными факторами

**3)** между двумя выборками несущественно, оно объясняется влиянием случайных факторов

**4)** между двумя генеральными совокупностями существенно, его нельзя приписать случайным факторам

**35.ВЕРОЯТНОСТЬ ЛЮБОГО СОБЫТИЯ ЗАКЛЮЧЕНА В ИНТЕРВАЛЕ :**

**1)**. от -1 до +1, **2)** от 0 до 1000, **3)** от 0 до 1, **4)** интервал не ограничен.

---------------

**36.ДОСТОВЕРНЫМ НАЗЫВАЮТ СОБЫТИЕ, КОТОРОЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ИСПЫТАНИЙ :**

**1)** обязательно происходит, **2)** может произойти или не произойти, **3)** произойдет при некоторых дополнительных условиях, **4)** предшествует проведению испытаний

----------------

**37.ВЕРОЯТНОСТЬ НАБЛЮДЕНИЯ НЕВОЗМОЖНОГО СОБЫТИЯ РАВНА :**

**1)** 1 , **2)** 0 , **3)** 100% , **4)** заранее не определена.

**38.У ИГРАЛЬНОЙ КОСТИ ГРАНИ ПРОНУМЕРОВАНЫ ОТ 1 ДО 6 . ЧЕМУ РАВНА ВЕРОЯТНОСТЬ ВЫПАДЕНИЯ ЧИСЕЛ 1 ИЛИ 2 ?**

**1)** 1*⏐*2 , **2)** 1*⏐*3 , **3)** 2*⏐*3 , **4)** 3*⏐*4 .

**39.КАКИЕ РАНГИ В ВЫБОРКЕ 4, 5, 5, 5, 7, 7, 7, 7, 8 ДОЛЖНЫ БЫТЬ ПРИСВОЕНЫ ВАРИАНТАМ СО ЗНАЧЕНИЯМИ 5 и 7 ?**

**1)** Соответственно 2 и 5. **2)** Соответственно 4 и 8.

**3)** Соответственно 3 и 6,5. **4)** Соответственно 3,5 и 7.

**40.ВЫБОРКУ, ХОРОШО ПРЕДСТАВЛЯЮЩУЮ ГЕНЕРАЛЬНУЮ СОВОКУПНОСТЬ, НАЗЫВАЮТ :**

**1)** релевантной, **2)** валидной, **3)** перманентной, **4)** репрезентативной,

-----------------

**41.ОБЪЕМ ВЫБОРКИ ЭТО :**

**1)** место, занимаемое на листе бумаги, **2)** общее количество цифр, составляющих числа (варианты) выборки, **3)** общее количество чисел (вариант) в выборке, **4)** разность между наибольшим и наименьшим числами выборки.

------------------

**42.КРИТЕРИЙ ВИЛКОКСОНА СЛУЖИТ КРИТЕРИЕМ ЗНАЧИМОСТИ ПРИ СРАВНЕНИИ ВЫБОРОК :**

**1)** связанных, **2)** попарно связанных, **3)** несвязанных, **4)** равных по объему.

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.***

**Раздел 1. Математические методы оценок в ФКиС**

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

(ТР содержат наборы типовых разноуровневых задач)

**ТР 1. Линейная алгебра**

**1.** Даны матрицы:

; ; 

Найти матрицы:

а) ***nB***; б) ***A+C***; в) ***nA–mB***; г) ***AB***; д) ***BA***; е) ***Cm***; ж) ***CЕ***.

**2.** Найти определители матриц:

а) ; б) ***A*, *B*** и ***C*** примера 1.

**3.** Решить систему уравнений по формулам Крамера:

****

**4.** С помощью определителей найти точку пересечения прямых линий: ***5x+ny=5m+n2* и *x–5y=m–5n***

**5.** Решить уравнение: ***A·X=B***, где матрицы коэффициентов

****; и свободных членов .

**6.** Четыре города выставили на соревнование три команды: футболистов, лыжников и гимнастов. Состав команд задается таблицей:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ***Г1*** | ***Г2*** | ***Г3*** | ***Г4*** |  |
|  | — футболисты |
| — лыжники |
| — гимнасты |

Суточное содержание спортсменов можно задать вектором ***BT=(100, 110, 80)***. Определить смысл и вычислить матрицы: ***BTA***; ***AC***; ***BTAC***, если ***CT=(1, 1, 1, 1)***.

**7.** Три лаборатории института приобрели оборудование: электроизмерительные приборы (вольтметры, амперметры, тестеры и компьютеры). Количество приборов, закупленных институтом, задается таблицей (матрицей):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ***L1*** | ***L2*** | ***L3*** |  |
|  | — кол-во вольтметров |
| — кол-во амперметров |
| — кол-во тестеров |
| — кол-во компьютеров |

Цены приборов в рублях определяются вектором ***B=(100****,* ***80****,* ***200****,* ***5000)****.* Вычислить:

1) ***BA*** – стоимость приборов, купленных каждой лабораторией;

2) ***AC*** – общее количество приборов данного типа, закупленных институтом;

3) ***BAC*** – общую стоимость всех приборов. Здесь **СТ=(1 1 1).**

**8.** В лаборатории имеется 20 л 10% раствора и 50 л 40% раствора. Сколько литров каждого раствора нужно взять, чтобы получить **(m+n)** л 20% раствора.

**9.** В лаборатории есть растворы 50л 20% и 50л 5%. Сколько л того и другого раствора надо взять, что бы получить **n** л 10% раствора.

**10.** Вычислить обратные матрицы для **А, В** и **С** задачи 1 и для матрицы **А** задачи 2.

**11.** Вычислить произведения: **A·A-1**; **B·B-1**; **ΔA·ΔA-1**; **ΔB·ΔB-1.**

**12.** Умножить элементы 2 строки матрицы **А** на **n**, а элементы 3 – го столбца матрицы **В** на **m** и вычислить их определители. Результаты сравнить с результатами задачи 2.

**13.** Вычислить определители **АТ** и **ВТ** матриц задачи 1. Результаты сравнить с результатами задачи 2.

**ТР 2. Дифференциальное исчисление**

**1.** Вычислить производные функций:

1. ; 8. ;

2. ; 9. ;

3. ; 10. ;

4. ; 11. ;

5. ; 12. ;

6. ; 13. 

7. **** 14. 

**2.** Найти числовые значения производных функций из пункта *1* в точках: ***x1=0***; ***x2=1***; ***x3=n***.

**3.** Вычислить производные второго порядка функций из пункта *1* для случаев: ***1,2,3,6,7,8,9*.**

**4.** Вычислить дифференциалы функций задачи 1.

**5.** Периметр ***p*** прямоугольника равен ***p=2(m+n)***. Найти стороны прямоугольника наибольшей площади.

**6.** Закон движения материальной точки задается уравнениями: ***x=mt+6***; ***y=nt***. Найдите ее скорость, постройте траекторию движения и вычислите ее координаты через ***10 сек***.

**7.** Тело движется прямолинейно по закону ***S=t2+(m–n+2)t–(m–2)n***. В какой момент времени скорость тела будет равна ***0***?

**8.** Доказать, что если тело движется по закону ***S(t)=met+ne-t***, то его ускорение равно пройденному пути.

**9.** Тело, брошено вертикально вверх, движется прямолинейно по закону . Найти наибольшую высоту тела и время подъема.

**10.** Вычислить пределы:

1.; 2.;

 3.; 4.; 5.

 6.; 7. ; 8.

**ТР 3. Интегральное исчисление**

**1.** Пользуясь таблицей неопределенных интегралов, вычислить:

1) ; 2) ; 3) ; 4) ;

5) ; 6) ; 7);

8); 9) ; 10) . 11) 

**2.** Вычислить определенные интегралы:

1) ; 2) ; 3) ; 4) ;

5) ; 6) ; 7);

8) .

**3.** Пользуясь геометрическим смыслом определенного интеграла, вычислить: ; ; .

Результаты проиллюстрировать графически.

**4.** Вычислить площади фигур, ограниченных линиями:

а)  б) 

Построить заданные фигуры.

**5.** Какую работу нужно совершить, чтобы груз массой ***m*** кг поднять на ***n*** метров?

**6.** На какую высоту за ***n*** сек поднимется ракета, запущенная вертикально вверх, если ее скорость меняется по закону  ***м/сек***. Чему равна средняя скорость полета ракеты за этот промежуток времени?

**7.** Тело движется неравномерно со скоростью: ***V=-t2+(n–m+50)t+(n+50)m* м/сек**. Сколько времени и какой путь пройдет тело до полного останова? Каковы максимальная и средняя скорости движения тела?

**Раздел 2. Статистические методы оценок в ФКиС**

 **ТР 4. 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.** 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.

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

**4.** 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.

**5.** 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.

**6.** 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 5. 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.** 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.

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

****

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

**4.** 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 6. Итоговое задание по математическому моделированию**

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

6) Построить корреляционное поле.

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

8) Построить графики линий регрессии на корреляционном поле.

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

10) Оценить ранговый коэффициент корреляции Спирмэна.

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

 *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** |

**Раздел 3. Основы теории комплексного контроля в ФКиС**

(задания содержат наборы разноуровневых графических задач (РГР))

**РГР 1**

**Задача 3.1.** Группа испытуемых в количестве 18 человек оценена на ЧСС (уд./мин) до х*i*, и после *yi* разминки.

Оценить эффективность разминки по показателю ЧСС, с помощью ***критерия Стьюдента.***

 Исходные данные представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1. Таблица 2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | х*i* | n*i* |
|  1 |  59 |  1 |
| 2 | 60 | 3 |
| 3 | 65 | 5 |
| 4 | 67 | 4 |
| 5 | 68 | 3 |
| 6 | 70 | 2 |
| Всего | — | 18 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | y*i* | n*i* |
|  1 | 106 | 2 |
| 2 | 110 | 3 |
| 3 | 111 | 6 |
| 4 | 115 | 3 |
| 5 | 120 | 2 |
| 6 | 130 | 2 |
| Всего | — | 18 |

**Задача 3.2.** Группа конькобежцев показала время (с) в беге на 30 м: *хi* — в начале и *уi* — в конце серии тренировок. Эффектив­на ли серия тренировок? Определить с помощью ***критерия Вилкоксона.***

Исходные данные примера представлены в табл. 3:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | № п/п | *xi* | *yi* |
|  | 1 | 4,15 | 4,12 |
|  | 2 | 4,17 | 4,20 |
|  | 3 | 4,20 | 4,15 |
|  | 4 | 4,22 | 4,25 |
|  | 5 | 4,24 | 4,26 |
|  | 6 | 4,25 | 4,22 |
|  | Всего | — | — |

**Задача 3.3.** Для сравнения спортивных показателей взята группа школьников: десять человек - в возрасте 10 лет (), и эти же дети – в возрасте 11 лет (). Были измерены и обработаны их показатели времени в беге на дистанцию 30м. Существенно ли отличаются результаты у школьников в возрасте 10 и 11 лет? Определить с помощью ***критерия знаков ( z - критерия).*** Исходные данные приведены в табл. 4:

 Обработка показателей времени забега двух групп школьников

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | *хi* | *уi* |
| 1 | 6,1 | 5,3 |
| 2 | 6,3 | 6,3 |
| 3 | 6,3 | 5,4 |
| 4 | 6,4 | 6,3 |
| 5 | 6,4 | 6,4 |
| .6 | 6,4 | 6,5 |
| 7 | 6,5 | 6,4 |
| 8 | 6,5 | 6,6 |
| 9 | 6,6 | 6,5 |
| 10 | 6,7 | 6,8 |

**Задача 3.4.** Сравните результаты скорости бега (м/с) спорт­сменов контрольной *хi* (табл.5) и экспериментальной *уi* (табл.6) групп. Эффективен ли эксперимент? Определить с помощью ***критерия Стьюдента.***

**Обработка результатов скорости бега спортсменов контрольной группы** Таблица 5.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | *хi* | *ni* |
| 1 | 3,6 | 2 |
| 2 | 3,7 | 4 |
| 3 | 3,8 | 5 |
| 4 | 3,9 | 8 |
| 5 | 4,0 | 6 |
| 6 | 4,2 | 5 |
| Всего | — | 30 |
|  |  |  |

**Обработка результатов скорости бега спортсменов экспериментальной группы** Таблица 6.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | *уi* | *ni* |
| 1 | 3,7 | 3 |
| 2 | 3,9 | 4 |
| 3 | 4,0 | 9 |
| 4 | 4,1 | 8 |
| 5 | 4,2 | 4 |
| 6 | 4,3 | 2 |
| Всего | — | 30 |

**Задача 3.5.** Повысилась ли квалификация футболиста, если время (с) от подачи сигнала до удара по мячу ногой в начале тренировки было *хi* , а в конце *уi*?

Определить с помощью ***критерия Стьюдента***.

Исходные данные приведены в табл. 7 и 8:

**Обработка показателей времени от подачи сигнала до удара по мячу в начале тренировки**

Таблица 7.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | *хi* | *ni* |
| 1 | 3,2 | 1 |
| 2 | 3,4 | 3 |
| 3 | 3,5 | 6 |
| 4 | 3,6 | 5 |
| 5 | 3,7 | 4 |
| 6 | 3,8 | 3 |
| Всего | — | 22 |

**Обработка показателей времени от подачи сигнала до удара по мячу после тренировки**

Таблица 8.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | *уi* | *ni* |
| 1 | 3,1 | *2* |
| 2 | 3,2 | 6 |
| 3 | 3,3 | 7 |
| 4 | 3,4 | 5 |
| 5 | 3,5 | 1 |
| 6 | 3,6 | 1 |
| Всего | — | 22 |

**Задача 3.6.** В начале (х), и в конце (*у)* годичного цикла тренировок у спринтера 20 раз измерялась скорость бега (м/с).

Оцените характер изменений скорости бега у спринтера за истекший год с помощью ***критерия Вилкоксона***.

Исходные данные приведены в табл. 9:

Обработка результатов скорости бега в начале и в конце годичного цикла тренировок

Таблица 9

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | *хi* | *уi* |
| 1 | 2,9 | 3,0 |
| 2 | 3,0 | 2,8 |
| 3 | 2,9 | 2,9 |
| 4 | 3,1 | 3,2 |
| 5 | 3,2 | 3,1 |
| 6 | 2,9 | 2,8 |
| 7 | 2,8 | 2,9 |
| 8 | 3,0 | 3,0 |
| 9 | 3,1 | 3,2 |
| 10 | 3,2 | 3,1 |
| 11 | 2,9 | 2,8 |
| 12 | 2,8 | 3,0 |
| 13 | 3,1 | 3,2 |
| 14 | 3,2 | 3,1 |
| 15 | 2,9 | 2,8 |
| 16 | 3,0 | 3,2 |
| 17 | 2,8 | 2,9 |
| 18 | 2,9 | 3,0 |
| 19 | 3,1 | 3,1 |
| 20 | 3,2 | 3,0 |
| Всего | — | — |

**Задача 3.7.** В равноценных условиях у двух пловцов *хi* и *уi* 10 раз фиксировалось среднее время (с) проплывания 25-метровой дистанции. Сравните возможности пловцов, воспользовавшись ***критерием Уайта***. Исходные данные приведены в табл. 10:

Результаты среднего времени проплывания 25-метровой дистанции двумя пловцами

Таблица 10

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | *хi* | *уi* | № п/п | *хi* | *уi* |
| 1 | 12,4 | 12,8 | 6 | 12,0 | 12,5 |
| 2 | 12,5 | 12,9 | 7 | 12,2 | 12,8 |
| 3 | 12,3 | 12,5 | 8 | 12,4 | 12,3 |
| 4 | 12,8 | 12,4 | 9 | 12,3 | 12,5 |
| 5 | 12,5 | 12,7 | 10 | 12,7 | 12,2 |

**Задача 3.8.** В начале х, и в конце у, подготовительного периода у 23 легкоатлетов зафиксированы результаты в тройном прыжке с места (м).

Корректен ли ход их тренировочного процесса в подготовительном периоде? Определить с помощью ***критерия Ван-дер-вардена***.

Исходные данные приведены в табл. 11. Данные округлены до десятичного знака:

Обработка результатов в тройном прыжке с места в начале и в конце подготовительного периода

Таблица 11

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | *хi* | *уi* | *z* | № п/п | *хi* | *уi* | *z* |
| 1 | 2,1 | 2,3 |  | 13 | 2,9 | 3,0 |  |
| 2 | 2,3 | 2,4 |  | 14 | 2,9 | 3,0 |  |
| 3 | 2,4 | 2,5 |  | 15 | 3,0 | 3,1 |  |
| 4 | 2,5 | 2,6 |  | 16 | 3,1 | 3,2 |  |
| 5 | 2,5 | 2,6 |  | 17 | 3,2 | 3,3 |  |
| 6 | 2,6 | 2,6 |  | 18 | 3,3 | 3,3 |  |
| 7. | 2,6 | 2,5 |  | 19 | 3,3 | 3,4 |  |
| 8 | 2,7 | 2,4 |  | 20 | 3,4 | 3,5 |  |
| 9 | 2,7 | 2,8 |  | 21 | 3,4 | 3,5 |  |
| 10 | 2,7 | 2,8 |  | 22 | 3,5 | 3,6 |  |
| 11 | 2,8 | 2,9 |  | 23 | 3,5 | 3,6 |  |
| 12 | 2,9 | 2,9 |  |  |  |  |  |

**Задача 3.9.** Гимнасты разделены на две группы *хi* (табл. 12) и *уi* (табл. 13). В группу *уi* дополнительно введен комплекс физи­ческих упражнений на развитие гибкости.

 Оцените эффективность дополнительного комплекса физичес­ких упражнений после годичного цикла тренировочных занятий с помощью ***критерия Стьюдента***. Показатель активной гибкости — амплитуда наклона спорт­сменов (мм).

Обработка результатов амплитуды наклона спортсменов первой (табл. 12) и второй (табл.13) групп.

 Таблица 12.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | *хi* | *ni* |
| 1 | 30 | 5 |
| 2 | 32 | 10 |
| 3 | 35 | 10 |
| 4 | 38 | 4 |
| 5 | 40 | 3 |
| 6 | 42 | 2 |
| Всего | — | 34 |
| Таблица 13 |
| № п/п | *уi* | *ni* |
| 1 | 35 | 1 |
| 2 | 40 | 4 |
| 3 | 45 | 9 |
| 4 | 48 | 8 |
| 5 | 50 | 7 |
| 6 | 53 | 2 |
| Всего | — | 31 |

**Задача 3.10.** У спортсменов в равноценных условиях по 10 раз измерялась ЧСС (уд./мин) до тренировки *хi* (табл.14) и после тренировки *уi* (табл. 15) соответственно. Существенны ли разли­чия в показаниях ЧСС? Определить с помощью ***критерия Стьюдента***.

Таблица 14.

Обработка показаний ЧСС спортсмена до тренировки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | *хi* | *ni* |
| 1 | 106 | 1 |
| 2 | 108 | 2 |
| 3 | 109 | 3 |
| 4 | 110 | 2 |
| 5 | 112 | 1 |
| 6 | 115 | 1 |
| Всего | — | 10 |

Таблица 15.

Обработка показаний ЧСС спортсмена после тренировки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | *уi* | *ni* |
| 1 | 165 | 1 |
| 2 | 172 | 1 |
| 3 | 175 | 1 |
| 4 | 180 | 2 |
| 5 | 186 | 4 |
| 6 | 188 | 1 |
| Всего | — | 10 |

**Раздел 4.** **Метрологические основы комплексного контроля в ФКиС**

**РГР 2**

**Задача 4.1.** Выявите с помощью ***коэффициента корреляции Бравэ-Пирсона*** взаимосвязь между средней скоростью бега *хi* (м/с) и максимальной частотой шагов *уi* (с-1) спортсмена. Исходные данные приведены в табл. 16:

Взаимосвязь между средней скоростью бега и максимальной частотой шагов спортсмена

Таблица 16

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Всего |
| *хi* | 5,8 | 5,9 | 6,0 | 6,2 | 6,3 | 6,5 | 6,6 | 6,7 | 6,9 | 7,0 | 63,9 |
| *уi* | 2,6 | 2,7 | 2,8 | 2,8 | 2,9 | 3,0 | 3,2 | 3,3 | 3,3 | 3,4 | 30,0 |

**Задача 4.2.** У легкоатлетов измерена ЧСС после максимально быстрого преодоления дистанции и в состоянии покоя. Разность ЧСС *хi* (уд./мин) характеризует возможность организма к преодо­лению пройденной дистанции; время забега на данную дистан­цию выражено через *уi* (с). Влияет ли показатель *хi* на спортивный результат? Определить с помощью ***коэффициента корреляции Бравэ-Пирсона***.

Исходные данные приведены в табл. 17:

Влияние разности ЧСС после максимально быстрого преодоления дистанции и в состоянии покоя

на спортивный результат

Таблица 17

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Всего |
| *хi* | 92 | 93 | 95 | 95 | 98 | 100 | 105 | 107 | 107 | 109 | 1001 |
| *уi* | 12,2 | 12,1 | 12,1 | 12,0 | 11,8 | 11,8 | 11,6 | 11,5 | 11,5 | 11,4 | 118 |

**Задача 4.3.** У 7 тяжелоатлетов исследуется величина мы­шечной силы. Перед соревнованиями измерены показатели силы, в соответствии с которыми спортсмены были распределены по местам *хi .* На соревнованиях спортсмены заняли места *уi.* Вли­яют ли условия увеличения мы­шечной массы на спортивный результат? Определить с помощью рангового ***коэффициента корреляции Спирмена.***

Исходные данные приведены в табл. 18:

**Влияние увеличения мышечной массы на спортивный результат**

Таблица 18

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Всего |
| *хi* | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | - |
| *уi* | 2 | 1 | 3 | 5 | 4 | 6 | 7 | - |

**Задача 4.4.** Сравните результаты контрольной *хi* (табл. 19) и экспериментальной *уi* (табл. 20) групп спортсменов по ско­рости бега (м/с).

 Обработка результатов контрольной группы спортсменов Таблица 19.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Всего |
| *хi* | 2,8 | 3,0 | 3,1 | 3,2 | 3,3 | 3,4 | - |
| *ni* | 5 | 7 | 9 | 8 | 6 | 5 | 40 |

 Обработка результатов экспериментальной группы спортсменов

Таблица 20.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | 1 | 2 | 3 | 4 | Всего |
| *уi* | 3,1 | 3,2 | 3,3 | 3,4 | - |
| *ni* | 7 | 12 | 11 | 10 | 40 |

**Задача 4.5.** У двух групп испытуемых в возрасте 14 лет *хi* (табл. 21) и 15 лет *уi* (табл. 22) измерена высота прыжка с места со взмахом рук (см). Проанализируйте изменение высоты прыжка в зависимости от возраста.

 Обработка результатов высоты прыжка школьников в возрасте 14 лет Таблица 21.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Всего |
| *хi* | 30,2 | 32,4 | 35,0 | 38,0 | 40,0 | 41,2 | - |
| *ni* | 5 | 7 | 9 | 8 | 4 | 7 | 40 |

 Обработка результатов высоты прыжка школьников в возрасте 15 лет Таблица 22.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Всего |
| *уi* | 34,0 | 35,2 | 36,0 | 36,4 | 38,0 | 39,5 | - |
| *ni* | 4 | 9 | 10 | 8 | 7 | 2 | 40 |

**Задача 4.6.** У группы испытуемых измерена ЧСС (уд./мин) до *хi* (табл. 23) и после *уi* (табл. 24) тренировки. Оцените характер тренировки.

 Обработка измерений ЧСС у спортсменов до тренировки

Таблица 23.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Всего |
| *хi* | 106 | 109 | 110 | 113 | 115 | 117 | - |
| *ni* | 6 | 9 | 11 | 12 | 7 | 5 | 50 |

 Обработка измерений ЧСС у спортсменов после тренировки

Таблица 24.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Всего |
| *уi* | 165 | 172 | 175 | 180 | 184 | 186 | - |
| *ni* | 5 | 9 | 14 | 10 | 8 | 4 | 50 |

**Задача 4.7.** При игре в хоккей два вратаря в течение 30 дней отражали по 100 бросков шайбы каждый. Число отраженных бросков первого вратаря *хi* и второго вратаря *уi* . Сравните квалификацию вратарей.

Исходные данные приведены в табл. 25:

Таблица 25

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | *хi* | *niх* | *yi* | *niу* |
| 1 | 65 | 5 | 64 | 6 |
| 2 | 68 | 4 | 69 | 7 |
| 3 | 72 | 7 | 70 | 8 |
| 4 | 73 | 8 | 72 | 4 |
| 5 | 75 | 3 | 75 | 2 |
| 6 | 78 | 3 | 76 | 3 |
| Всего | - | 30 | - | 30 |

**Задача 4.8.** Сравните стабильность в скорости плавания (м/с) первого и второго пловца. Исходные данные приведены в табл. 26:

Таблица 26

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Всего |
| *хi* | 1,00 | 1,05 | 1,08 | 1,10 | 1,15 | 1,20 | - |
| *niх* | 2 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 20 |
| *yi* | 1,00 | 1,12 | 1,20 | 1,26 | 1,30 | 1,32 | - |
| *niу* | 4 | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 20 |

**Задача 4.9.** Величина поглощения кислорода во время спортивной работы (л/мин) обозначена через *хi*. Проанализируй­те норму поглощения кислорода по показателям наблюдений за тридцатью спортсменами.

Исходные данные приведены в табл. 27:

Таблица 27

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | *хi* | *ni* |
| 123456 | 4,04,24,34,54,64,8 | 268743 |
| Всего | — | 30 |

**Задача 4.10.** В ходе тренировочного процесса группа из 25 бо­ксеров показала время дифференцированной (избирательной) ре­акции, *хi* (мс). Проведем классификацию спортсменов по скорости реакции.

Исходные данные приведены в табл. 28:

Таблица 28

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | *хi* | *ni* |
| 1 | 500 | 1 |
| 2 | 520 | 5 |
| 3 | 550 | 8 |
| 4 | 570 | 7 |
| 5 | 600 | 2 |
| 6 | 620 | 2 |
| Всего | — | 25 |

**Задача 4.11.** Две группы спортсменов *хi* и *yi* исследова­ны на гибкость. У спортсменов измерена амплитуда наклона (см). Сравните гибкость спортсменов первой и второй групп.

Исходные данные приведены в табл. 29:

Таблица 29

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Всего |
| *хi* | 32 | 33 | 35 | 37 | 38 | 40 | - |
| *niх* | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 9 |
| *yi* | 30 | 31 | 32 | 35 | 36 | 38 | - |
| *niу* | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 10 |

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.
	1. ***Рефераты***

**Раздел 2. Метрологические основы комплексного контроля в физической культуре и спорте**

1. Спортивная метрология – наука об измерениях в ФК и С.
2. Спортивная тренировка как процесс управления. Понятие об управлении и комплексном контроле.
3. Понятие об измерении. Шкалы измерений (номинальная, порядка, интервалов и отношений). Привести примеры использования разных шкал измерений в своем виде спорта.
4. Точность измерений. Систематические, случайные, абсолютные и относительные ошибки измерений.
5. Методы математической статистики для обработки и анализа материалов комплексного контроля.
6. Основные понятия теории тестов. Требования к организации и проведению тестирования.
7. Виды надежности тестов и способы ее оценки. Статистические методы оценки надежности тестов.
8. Логическая и эмпирическая информативность тестов.
9. Основные понятия теории оценок. Шкалы оценок (пропорциональные, прогрессирующие, регрессирующие и сигмовидные).
10. Разновидности норм (сопоставительные, индивидуальные и должные) и их пригодность.
11. Основные понятия квалиметрии. Метод экспертных оценок (опрос и анкетирование).
12. Контроль физического состояния спортсменов (телосложение и состав тела, состояние здоровья и уровень развития физических качеств).
13. Контроль силовых качеств спортсмена. Метрологическая оценка основных, интегральных и дифференциальных показателей силы.
14. Контроль скоростных качеств спортсмена. Метрологическая оценка показателей элементарных форм проявления быстроты.
15. Контроль уровня развития выносливости. Разновидности показателей выносливости спортсменов и их метрологическая оценка.
16. Методика контроля активной и пассивной гибкости. Линейные и угловые показатели гибкости, их преимущества и недостатки.
17. Понятие о специализированности, сложности, направленности и величине нагрузки. Метрологическая оценка тренировочных и соревновательных нагрузок в различных видах спорта.
18. Состояние спортсмена и разновидности контроля (этапный, текущий и оперативный контроль.
19. Особенности метрологической проверки тестов, предназначенных для оценки этапного, текущего и оперативного состояния спортсменов.
20. Контроль соревновательной деятельности. Особенности регистрации и метрологической оценки показателей соревновательной деятельности в различных видах спорта (циклические, ациклические, игровые, единоборства и т.п.).
21. Контроль за технической и тактической подготовленностью спортсменов. Метрологическая оценка показателей технико-тактического мастерства (объем, разносторонность, эффективность и освоенность техники и тактики).
22. Технические новинки средств контроля, над физическим состоянием занимающихся физической культурой.
23. Измерительные методики для проведения тестирования состояния и подготовленности лиц, принадлежащих к различному контингенту по полу, возрасту, физическому развитию.
24. Измерение и контроль уровня здоровья.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:

- оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если реферат выполнен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к его написанию, вовремя представлен и озвучен преподавателю;

- оценка **«не зачтено»,** обусловлена отсутствием выше изложенного положения.

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

По дисциплине предусмотрен зачет с оценкой. Зачетная программа приведена в разделе 2.1 настоящего ФОС.

Для текущего контроля знаний в семестре предусмотрены тесты. Тесты приведены в разделе 2.2 настоящего ФОС.

Для усвоения теоретических знаний и практических навыков проведения метрологических мероприятий предусмотрены кейсы, практические задания. Кейсы, практические задания приведены в разделе 2.3 настоящего ФОС. Кейсы и практические задания должны быть сданы преподавателю на контрольно-итоговых занятиях в семестре.

Для активизации когнитивно-позновательной деятельности по дисциплине предусмотрен реферат. Темы рефератов приведены в разделе 2.4 настоящего ФОС. По реферату должен быть подготовлен отчет, подлежащий сдаче преподавателю в конце семестра.

Оценка достижения компетенций производится при проведении текущего внутри семестрового и промежуточного итогового в семестре контроля.

Промежуточный контроль осуществляется в форме зачета с оценкой по программе дисциплины. В зачетных билетах представлены: теоретические вопросы по демонстрации знаний и практические задания по реализации умений.

**Демонстрационный билет к зачету с оценкой**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МГАФК****20\_\_ - 20\_\_ уч. год** | **Билет для зачета с оценкой** | **Утверждаю.** **Зав. кафедрой** |
| **Дисциплина: СПОРТИВНАЯ МЕТРОЛОГИЯ****Направление подготовки: 49.03.01 Физическая культура**  |
| 1. Что называется надежностью теста? Перечислить причины, вызывающие вариацию результатов при повторном тестировании.2. Что называется силой? Интегральные и дифференцированные показатели силовых качеств, их характеристика. Способы измерения. Измерительные устройства для измерения силовых качеств. Добротность тестов силовых качеств.  |

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: СПОРТИВНАЯ МЕТРОЛОГИЯ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Формируемые компетенции | Соотнесенные профессиональные стандарты | Трудовые функции (при наличии) | ЗУН | Индикаторы достижения |
| **ОПК-9.** Способен осуществлять контроль с использованием методов измерения и оценки физического развития, технической и физической подготовленности, психического состояния занимающихся. | **05.003 Т:**B/05.6, С/01.6,**05.005 ИМ:**F/07.6. | **05.003 Т:****B/05.6** Проведение тренировочных занятий с занимающимися по виду спорта (группе спортивных дисциплин)**С/01.6** Организация и проведение тренировочных, соревновательных мероприятий со спортсменами спортивной сборной команды муниципальных образований, в том числе спортивной сборной команды физкультурно-спортивных обществ (далее - команда территории)**05.005 ИМ:****F/07.6** Проведение мониторинга физической подготовки, физического развития населения, спортивной подготовки занимающихся. | **Знания** | **Действия:**Проводит педагогический контроль на занятиях;пользует контрольно-измерительные приборы;выполняет анализ и обобщение результатов измерений.**Знать:**Основы теории и практики спортивной метрологии:− методы измерения и приборное обеспечение, методы оценки двигательных качеств, анатомического анализа положений и движений тела человека, в том числе лиц с дефектологическими отклонениями;− основные слагаемые педагогического контроля и методы его проведения (контроль параметров движений, физических качеств, динамики функциональных сдвигов, эффекта текущих воздействий и общих результатов тренировочного и образовательного процессов);− нормативные требования и показатели физической подготовленности, представленные в федеральных стандартах по видам спорта, по уровням подготовленности, по состоянию здоровья;− математические методы анализа показателей в ФКиС: алгебры матриц, интегрально-дифференциального исчисления, математической статистики;− порядок составления документации по измерению и оценке состояния занимающихся.**Уметь:**Использовать теорию и методы контроля физического, функционального и психического состояния, занимающегося во время проведения занятий по общей физической и специальной подготовке, в том числе:− использовать контрольно-измерительные приборы и средства измерения;− регистрировать и фиксировать контрольные показатели физической и функциональной подготовленности;− использовать систему тестов для контроля и оценки состояния занимающихся. |
| Базовых теоретических положений из области спортивной метрологии, в том числе: − методы измерения и критерии оценки физического развития, оценки двигательных качеств, методы проведения анатомического анализа положений и движений тела человека, в том числе с учетом дефектологических изменений его параметров;− основные слагаемые педагогического контроля, методику проведения педагогического контроля, анализа и интерпретации получаемых данных, их фиксации;− нормативные требования и показатели физической подготовленности, представленные в федеральных стандартах по видам спорта;− методики контроля и особенности оценки технической, тактической и физической подготовленности в ФКиС;− специфику планирования, его объективные и субъективные особенности занятий в ФКиС;− математические методы оценок показателей в ФКиС. − порядок составления документации по измерению и оценке состояния спортсменов. |
| **Умения:** |
| Использовать теорию и методы контроля физического, функционального и психического состояния спортсменов во время проведения занятий по общей физической и специальной подготовке, в том числе:− использовать контрольно-измерительные приборы и средства измерения;− использовать комплексное тестирование физического состояния и подготовленности спортсменов, видеоанализ, гониометрию, акселерометрию, динамометрию, эргометрию, телеметрические методы передачи информации о состоянии систем организма и характеристиках движений спортсмена, методы антропометрии, методики для тестирования сердечно-сосудистой, дыхательной систем, и опорно-двигательного аппарата, жизненной емкости легких, методики психодиагностики, психических процессов, состояния и свойств занимающихся, методики исследования оперативной памяти, оценки точности воспроизведения и дифференциации мышечного усилия, теппинг-тест, методики акцентуации характера, исследования мотивации, социометрии и др.;− регистрировать и фиксировать контрольные показатели физической и функциональной подготовленности;− использовать систему тестов для контроля и оценки состояния спортсменов и интерпретировать полученные результаты тестирования. |
| **Навыки и/или опыт деятельности:** |
| Владения базовыми методами и методиками измерений, контроля и исследования в ФКиС, в том числе:– основы работы с измерительными приборами, основы постановки и реализации метрологического эксперимента в ФКиС;– комплексное тестирование состояния, функций и свойств спортсменов;– инклюзивная компетентность - способность использовать базовые дефектологические знания в области спорта; учет закономерностей и факторов физического и психического развития людей с ограниченными возможностями здоровья.  |
| **ОПК-11.** Способен проводить исследования по определению эффективности используемых средств и методов физкультурно-спортивной деятельности. | **05.003 Т:**B/02.6,B/07.6 | **05.003 Т:****B/02.6** Планирование, учет и анализ результатов спортивной подготовки занимающихся по виду спорта**B/07.6** Оказание консультационной поддержки тренерам и занимающимся по видам спорта  | **Знания** | **Действия:**Планирует и реализует эксперимент по исследованию эффективности используемых средств и методик тренировки.**Знать:**Специфику планирования занятий ФКиС, его объективные и субъективные особенности; технологии мониторинга, фиксации и обработки показателей наблюдения, установления закономерностей их изменения.**Уметь:**Выполнять аналитическую обработку выбранных показателей, фактических данных и результатов наблюдения, определять уровни физической подготовленности, эффективности тренировочных, коррекционных и соревновательных воздействий. |
| Методов проведения исследований по определению причин и факторов динамики изменения исследуемых показателей, по оценке эффективности используемых методов и средств ФКиС. |
| **Умения:** |
| Выполнять математическую обработку выбранных показателей, фактических данных и результатов наблюдения, определять уровни физической подготовленности, тенденции и закономерности их изменения, эффективности тренировочных, коррекционных и соревновательных воздействий; использовать систему тестов для контроля и оценки состояния спортсменов и интерпретировать полученные результаты тестирования. |
| **Навыки и/или опыт деятельности:** |
| Владения методами математического анализа показателей в ФКиС. Использования результатов исследований при диагностике, планировании, методическом обеспечении и определении эффективности тренировочного и образовательного процессов. Преодоления интеллектуальных трудностей при освоении принципиально новых методов исследований. |