

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Наумова Наталия Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 22.08.2025 10:11:20  
Уникальный программный ключ:  
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»  
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Физико-математический факультет  
Кафедра профессионального и технологического образования

Согласовано  
деканом физико-математического факультета  
« 10 » 03 2025 г.  
Кулешова Ю.Д./

## Рабочая программа дисциплины

Методы математической обработки данных

### Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

### Профиль:

Технологическое образование (проектное обучение) и образовательная робототехника

### Квалификация

Бакалавр

### Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией  
физико-математического факультета  
Протокол « 19 » 03 2025 г. № 4  
Председатель УМКом  
Кулешова Ю.Д./

Рекомендовано профессионального и  
технологического образования  
Протокол от « 18 » 03 2025 г. № 18  
Зав. кафедрой  
Корецкий М.Г./

Москва  
2025

Автор-составитель:

Лавров Н.Н., доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры профессионального и технологического образования

Рабочая программа дисциплины «Методы математической обработки данных» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.2018 № 125.

Дисциплина входит в модуль «Предметно-методический модуль (профиль: Технологическое образование (проектное обучение))», в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки ( по учебному плану) 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Планируемые результаты обучения.....                                                        | 4  |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....                                 | 4  |
| 3. Объем и содержание дисциплины.....                                                          | 4  |
| 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.....                     | 6  |
| 5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине..... | 7  |
| 6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины.....                                 | 21 |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины.....                                           | 23 |
| 8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....    | 23 |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....                                         | 24 |

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

Целью дисциплины является освоение студентами математических методов обработки и анализа экспериментальных данных как базовой компоненты технологической культуры и методологической основы освоения общетехнических дисциплин и робототехнических устройств и дальнейшей профессиональной деятельности в сфере образования.

Задачи дисциплины:

- освоение математических методов обработки и анализа экспериментальных данных в целях формирования профессиональной готовности к решению задач технологического образования (проектное обучение) и образовательной робототехники;
- формирование у студентов умения обрабатывать данные научных и педагогических экспериментов в целях развития способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- формирование у студентов способности понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

### 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

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

ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в модуль «Предметно-методический модуль (профиль: Технологическое образование (проектное обучение))», в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины «Методы математической обработки данных» студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Основы метрологии и техническое измерение», «Теоретическая механика» «Практикум по обработке конструкционных материалов», «Методы исследовательской и проектной деятельности»

Освоение дисциплины «Методы математической обработки данных» является необходимой основой для изучения дисциплин Блока 1, для подготовки выпускной квалификационной работы и для дальнейшей профессиональной деятельности в системе образования.

## 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем дисциплины

| Показатель объема дисциплины         | Форма обучения |
|--------------------------------------|----------------|
|                                      | Очная          |
| Объем дисциплины в зачетных единицах | 2              |
| Объем дисциплины в часах             | 72             |
| Контактная работа:                   | 36,2           |
| Лекции                               | 18             |

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| Практические занятия                         | 18  |
| Контактные часы на промежуточную аттестацию: | 0,2 |
| Зачет                                        | 0,2 |
| Самостоятельная работа                       | 28  |
| Контроль                                     | 7,8 |

Форма промежуточной аттестации является зачет в 3 семестре.

### 3.2. Содержание дисциплины

| Наименование разделов (тем)<br>Дисциплины с кратким содержанием                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Кол-во часов |                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Лекции       | Практические занятия |
| Тема 1. Введение в дисциплину.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2            |                      |
| <b>Тема 2 Основные понятия и определения теории вероятностей</b><br>Случайные события. Определения вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Случайная величина и закон ее распределения. Математическое ожидание случайной величины. Дисперсия случайной величины. Среднее квадратическое отклонение случайной величины. Понятие о распределении и его применения. Виды распределений. | 4            | 4                    |
| <b>Тема 3. Методы оценки ошибок обработки экспериментальных данных</b><br>Этапы решения прикладной задачи и классификация ошибок. Абсолютная и относительная погрешности. Приближенные вычисления по формулам. Вероятностные и эмпирические методы оценки ошибок.                                                                                                                                                                                 | 2            | 2                    |
| <b>Тема 4. Основы теории подобия и размерностей.</b><br>Анализ подобия и размерности. П-теорема. Примеры применения анализа размерностей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2            | 2                    |
| <b>Тема 5. Графическая обработка данных.</b><br>Графический способ подбора формул. Подбор формул по данным опыта по методу наименьших квадратов. Графические формы представления экспериментальных данных.                                                                                                                                                                                                                                        | 2            | 4                    |
| <b>Тема 6. Структура педагогического эксперимента. Элементы теории измерений.</b><br>Педагогический эксперимент и его место в научно-педагогическом исследовании. Специфика метода эксперимента. Основные этапы проведения эксперимента. Место статистических методов. Шкалы измерений. Шкала отношений. Шкала интервалов. Шкала порядка. Шкала наименований. Применение шкал измерений в                                                         | 2            | 2                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| педагогических исследованиях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |    |
| <b>Тема 7. Методы обработки данных педагогического эксперимента.</b><br>Описательная статистика. Общие подходы к определению достоверности совпадений и различий. Статистические гипотезы (нулевая и альтернативная). Статистические критерии. Эмпирическое и критическое значение критерия. Уровни значимости и достоверность различий. Методика определения достоверности совпадений и различий для экспериментальных данных, измеренных в шкале отношений (критерий Крамера-Уэлча, критерий Вилкоксона-Манна-Уитни) и в шкале порядка (критерий однородности «хи-квадрат», критерий Фишера). Алгоритм выбора статистического критерия и его применение в конкретных типовых ситуациях. | 4  | 4  |
| Итого:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 18 | 18 |

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

| Темы для самостоятельного изучения                        | Изучаемые вопросы                                                                            | Количество часов | Формы самостоятельной работы                 | Методическое обеспечение                   | Формы отчетности   |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------|
| Тема 2 Основные понятия и определения теории вероятностей | История развития теории вероятностей. Персоналии. Примеры применения теории вероятностей.    | 4                | Работа в библиотеке и с Интернет источниками | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Доклад, сообщение  |
| Тема 3. Методы оценки ошибок вычислений                   | Виды и методы измерений. Понятие о точности измерений. Основы обеспечения единства измерений | 6                | Работа в библиотеке и с Интернет источниками | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Доклад, сообщение  |
| Тема 4. Основы теории подобия и размерностей.             | Понятие об электротеплогидро аналогии (ЭТГА). Примеры использования.                         | 4                | Работа в библиотеке и с Интернет источниками | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Доклад, сообщение  |
| Тема 5. Графическая обработка данных                      | Таблицы и графики. Виды диаграмм. Визуализация результатов инженерных расчётов.              | 6                | Работа в библиотеке и с Интернет источниками | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Доклад, сообщение  |
| Тема 6. Структура педагогического эксперимента.           | Методология и логика педагогического                                                         | 4                | Работа в библиотеке и с Интернет             | Учебно-методическое обеспечение            | Доклад, сообщение. |

|                                                               |                                                                                                                                     |    |                                              |                                            |                    |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------|
| Элементы теории измерений.                                    | эксперимента. Персоналии.                                                                                                           |    | источниками                                  | дисциплины                                 |                    |
| Тема 7. Методы обработки данных педагогического эксперимента. | Особенности применения статистических методов обработки экспериментальных данных научно-технических и педагогических экспериментов. | 4  | Работа в библиотеке и с Интернет источниками | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Доклад, сообщение. |
| Итого:                                                        |                                                                                                                                     | 28 |                                              |                                            |                    |

## **5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

| Код и наименование компетенции                                                                                                                    | Этапы формирования компетенции | Формы учебной работы по формированию компетенций в процессе освоения образовательной программы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.             | Когнитивный                    | Работа на учебных занятиях<br>Самостоятельная работа                                           |
|                                                                                                                                                   | Операционный                   | Работа на учебных занятиях<br>Самостоятельная работа                                           |
|                                                                                                                                                   | Деятельностный                 | Работа на учебных занятиях<br>Самостоятельная работа                                           |
| ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности. | Когнитивный                    | Работа на учебных занятиях<br>Самостоятельная работа                                           |
|                                                                                                                                                   | Операционный                   | Работа на учебных занятиях<br>Самостоятельная работа                                           |
|                                                                                                                                                   | Деятельностный                 | Работа на учебных занятиях<br>Самостоятельная работа                                           |

### **5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

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

| Этапы формирования компетенции | Уровни освоения составляющей компетенции | Описание показателей                                                                                                        | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                     | Шкала оценивания |                        |  |
|--------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|--|
|                                |                                          |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                         |                  | Выражение в баллах БРС |  |
| Когнитивный                    | базовый                                  | Способен использовать знание механических моделей и                                                                         | Общее представление о математических методах обработки и анализа экспериментальных данных для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач.                            |                  | 41-60                  |  |
|                                | повышенный                               | основных характеристик движения для осуществления поиска, критический анализа и синтеза информации, применения системного   | Знание математических методов обработки и анализа экспериментальных данных для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач.                                           |                  | 61 - 80                |  |
|                                | продвинутый                              | подхода для решения поставленных задач.                                                                                     | Четкое и полное знание математических методов обработки и анализа экспериментальных данных для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач.                           |                  | 81 - 100               |  |
| Операционный                   | базовый                                  | Способен использовать умения применять математические методы обработки и анализа экспериментальных данных для осуществления | Неполное и слабо закрепленное умение использовать математические методы обработки и анализа экспериментальных данных для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач. |                  | 41-60                  |  |
|                                | повышенный                               | поиска, критический анализа и синтеза информации,                                                                           | Уверенное умение использовать математические методы обработки и анализа экспериментальных данных                                                                                                                                                        |                  | 61 - 80                |  |

|                |             |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                          |  |          |  |
|----------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------|--|
|                |             | применения системного подхода для решения поставленных задач.                                                                          | для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач.                                                                                                                       |  |          |  |
|                | продвинутый |                                                                                                                                        | Осознанное умение использовать математические методы обработки и анализа экспериментальных данных для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач.                     |  | 81 - 100 |  |
| Деятельностный | Базовый     | Способен использовать навыки применения математических методов                                                                         | Неполное и слабое владение навыками использования математических методов обработки и анализа экспериментальных данных для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач. |  | 41-60    |  |
|                | повышенный  | обработки и анализа экспериментальных данных для осуществления поиска, критический анализа и синтеза информации, применения системного | Уверенное владение навыками использования математических методов обработки и анализа экспериментальных данных для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач.         |  | 61 - 80  |  |
|                | продвинутый | подхода для решения поставленных задач.                                                                                                | Осознанное владение навыками использования математических методов обработки и анализа экспериментальных данных для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач.        |  | 81 - 100 |  |

ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

| Этапы формирования компетенции | Уровни освоения составляющей компетенции | Описание показателей                                                                                                                                                                                | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                    | Шкала оценивания |                        |  |
|--------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|--|
|                                |                                          |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                        |                  | Выражение в баллах БРС |  |
| Когнитивный                    | базовый                                  | Способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для математической обработки экспериментальных данных при решении задач профессиональной деятельности. | Общее представление о принципах работы современных информационных технологий и использовании их для математической обработки экспериментальных данных при решении задач профессиональной деятельности. |                  | 41-60                  |  |
|                                | повышенный                               |                                                                                                                                                                                                     | Знание о принципах работы современных информационных технологий и использовании их для математической обработки экспериментальных данных при решении задач профессиональной деятельности.              |                  | 61 - 80                |  |
|                                | продвину-<br>тый                         |                                                                                                                                                                                                     | Наличие фундаментальных знаний о формах проведения олимпиад и конференций                                                                                                                              |                  | 81 - 100               |  |
| Операционный                   | базовый                                  | Способен использовать умения применять современные информационные технологии для математической обработки экспериментальных данных при                                                              | Неполное и слабо закрепленное умение применять современные информационные технологии для математической обработки экспериментальных данных при решении задач профессиональной деятельности.            |                  | 41-60                  |  |

|                |             |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                             |  |          |  |
|----------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------|--|
|                | повышенный  | решении задач профессиональной деятельности.                                                                                                                   | Уверенное умение применять современные информационные технологии для математической обработки экспериментальных данных при решении задач профессиональной деятельности.                     |  | 61 - 80  |  |
|                | продвинутый |                                                                                                                                                                | Осознанное умение применять современные информационные технологии для математической обработки экспериментальных данных при решении задач профессиональной деятельности.                    |  | 81 - 100 |  |
| Деятельностный | базовый     | Способен использовать                                                                                                                                          | Неполное и слабое владение навыками применения современных информационных технологий для математической обработки экспериментальных данных при решении задач профессиональной деятельности. |  | 41-60    |  |
|                | повышенный  | навыки применения современных информационных технологий для математической обработки экспериментальных данных при решении задач профессиональной деятельности. | Уверенное владение навыками применения современных информационных технологий для математической обработки экспериментальных данных при решении задач профессиональной деятельности.         |  | 61 - 80  |  |
|                | Продвинутый |                                                                                                                                                                | Осознанное владение навыками применения современных информационных технологий для математической обработки экспериментальных данных при решении задач профессиональной деятельности.        |  | 81 - 100 |  |

#### Описание шкал оценивания

### Шкала оценивания сообщения

| Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                              | Баллы        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| если представленное сообщение свидетельствует о проведенном самостоятельном исследовании с привлечением различных источников информации; логично, связно и полно раскрывается тема; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы. | 15-20 баллов |
| если представленное сообщение свидетельствует о проведенном самостоятельном исследовании с привлечением двух-трех источников информации; логично, связно и полно раскрывается тема; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы. | 6-14 баллов  |
| если представленное сообщение свидетельствует о проведенном исследовании с привлечением одного источника информации; тема раскрыта не полностью; отсутствуют выводы.                                                                             | 2-5 баллов   |
| если сообщение отсутствует                                                                                                                                                                                                                       | 0 - 1балл    |

### Шкала оценивания теста

Написание теста оценивается по шкале от 0 до 25 баллов. Освоение компетенций зависит от результата написания теста:

|                                                                                           |                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| компетенции считаются освоенными на высоком уровне (оценка отлично)                       | 15-25 баллов (80-100% правильных ответов) |
| компетенции считаются освоенными на базовом уровне (оценка хорошо);                       | 9-14 баллов (70-75 % правильных ответов)  |
| компетенции считаются освоенными на удовлетворительном уровне (оценка удовлетворительно); | 1-8 баллов (50-65 % правильных ответов)   |
| компетенции считаются не освоенными (оценка неудовлетворительно).                         | 0 баллов (менее 50 % правильных ответов)  |

### Шкала оценивания доклада

| Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                | Баллы        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Свободное изложение и владение материалом. Полное усвоение сути проблемы, достаточно правильное изложение теории и методологии, анализ фактического материала и четкое изложение итоговых результатов, грамотное изложение текста. | 20 -25баллов |
| Достаточное усвоение материала. Суть проблемы раскрыта, аналитические материалы, в основном, представлены; описание не содержит грубых ошибок; основные выводы изложены и, в основном, осмыслены.                                  | 14-19 баллов |
| Поверхностное усвоение теоретического материала. Недостаточный анализ анализируемого материала. Суть проблемы изложена нечетко; в использовании понятийного аппарата встречаются несущественные ошибки;                            | 7-13 баллов  |
| Неудовлетворительное усвоение теоретического и фактического материала по проблемам научного исследования. Суть проблемы и выводы изложены плохо; в использовании понятийного аппарата встречаются грубые ошибки; основные          | 0-6 баллов   |

### 5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Пример тестирования

##### Тест №1

Для заданного распределения дискретной случайной величины рассчитать математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

#### Ответить на теоретические вопросы:

1. Случайная величина  $X$  может принимать только значения  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , вероятности которых соответственно равны  $p_1, p_2, \dots, p_n$ . Математическое ожидание случайной величины  $X$  равно...

а)  $M(X) = x_1 p_1 + x_2 p_2 + \dots + x_n p_n$

б)  $M(X) = x_1 p_1 - x_2 p_2 - \dots - x_n p_n$

в)  $M(X) = x_1 p_1 * x_2 p_2 * \dots * x_n p_n$

г)  $M(X) = 0$

2. Математическое ожидание случайной величины  $X$  является ... величиной

а) переменной

б) постоянной

в) квадратичной

г) динамической

3. Математическое ожидание постоянной величины равно ...

а) нулю

б) удвоенному значению постоянной

в) самой постоянной

г) половине величины постоянной

4. Математическое ожидание произведения двух независимых случайных величин равно ...

а) сумме их математических ожиданий  $M(XY) = M(X) + M(Y)$

б) разности их математических ожиданий  $M(XY) = M(X) - M(Y)$

в) нулю

г) произведению их математических ожиданий  $M(XY) = M(X)M(Y)$

5. Математическое ожидание суммы двух случайных величин равно

а) нулю

б) сумме математических ожиданий слагаемых  $M(X + Y) = M(X) + M(Y)$

- в) разности математических ожиданий слагаемых  $M(X + Y) = M(X) - M(Y)$   
 г) произведению математических ожиданий слагаемых  $M(X + Y) = M(X) M(Y)$

6. Математическое ожидание отклонения случайной дискретной величины всегда равно ...  
 $M[X - M(X)] = \dots$

- а) 1  
 б) 2  
 в) 0  
 г) 1/2

7. Дисперсией (рассеянием) дискретной случайной величины называется ...

- а) квадрат отклонения величины от ее математического ожидания  $[X - M(X)]^2$   
 б) отклонение величины от ее математического ожидания  $X - M(X)$   
 в) корень квадратный из отклонения величины от ее математического ожидания  $[X - M(X)]^{1/2}$   
 г) математическое ожидание квадрата отклонения величины от ее математического

ожидания

$$D(X) = M[X - M(X)]^2$$

8. Дисперсия постоянной величины равна...  $D(C) = \dots$

- а) 0  
 б) 1  
 в) самой постоянной  
 г) квадрату постоянной величины

9. Дисперсия суммы двух независимых случайных величин равна ...

- а) разности дисперсий этих величин  $D(X + Y) = D(X) - D(Y)$   
 б) квадрату разности дисперсий этих величин  $D(X + Y) = [D(X) - D(Y)]^2$   
 в) сумме дисперсий этих величин  $D(X + Y) = D(X) + D(Y)$   
 г) квадрату суммы дисперсий этих величин  $D(X + Y) = [D(X) + D(Y)]^2$

10. Дисперсия разности двух независимых случайных величин равна

- а) произведению дисперсий этих величин  $D(X - Y) = D(X) * D(Y)$   
 б) квадрату суммы дисперсий этих величин  $D(X - Y) = [D(X) + D(Y)]^2$   
 в) корню квадратному из суммы дисперсий этих величин  $D(X - Y) = [D(X) + D(Y)]^{1/2}$   
 г) сумме дисперсий этих величин  $D(X - Y) = D(X) + D(Y)$

11. Если производится  $n$  независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события  $A$  постоянна и равна  $p$  и , соответственно, вероятность не появления события  $A$  равна  $q$ , то дисперсия  $D(X)$  числа появлений события  $A$  равна ...

- а) произведению числа испытаний на вероятности появления и неоявления события в одном испытании  $D(X) = npq$
- б) произведению числа испытаний на сумму вероятностей появления и неоявления события в одном испытании  $D(X) = n(p + q)$
- в) произведению числа испытаний на разность вероятностей появления и неоявления события в одном испытании  $D(X) = n(p - q)$
- г) сумме числа испытаний и вероятностей появления и неоявления события в одном испытании  $D(X) = n + p + q$
12. Средним квадратичным отклонением  $\sigma(X)$  случайной величины  $X$  называют...  $\sigma(X) = \dots$
- а) дисперсию  $D(X)$
- б) квадратный корень из дисперсии  $\sqrt{D(X)}$
- в) квадрат дисперсии  $[D(X)]^2$
- г) обратную величину квадратного корня из дисперсии  $1/\sqrt{D(X)}$
13. Математическое ожидание  $M(\bar{X})$  среднего арифметического одинаково распределенных взаимно независимых случайных величин равно ...
- а) нулю
- б) сумме математических ожиданий  $a$  каждой из величин
- в) произведению математических ожиданий  $a$  каждой из величин
- г) математическому ожиданию  $a$  каждой из величин  $M(\bar{X}) = a$
14. Дисперсия  $D(\bar{X})$  среднего арифметического одинаково распределенных взаимно независимых случайных величин ...
- а) в  $n$  раз меньше дисперсии  $D$  каждой из величин  $D(\bar{X}) = D/n$
- б) равна нулю
- в) в  $n$  раз больше дисперсии  $D$  каждой из величин
- г) сумме дисперсий  $D$  каждой из величин
15. Среднее квадратическое отклонение  $\sigma(\bar{X})$  среднего арифметического одинаково распределенных взаимно независимых случайных величин ...
- а) равно нулю
- б) в  $\sqrt{n}$  раз меньше среднего квадратического отклонения  $\sigma$  каждой из величин  $\sigma(\bar{X}) = \sigma/\sqrt{n}$
- в) равно сумме средних квадратических отклонений  $\sigma$  каждой из величин
- г) равно произведению средних квадратических отклонений  $\sigma$  каждой из величин

Представить выполненный тест в письменной форме.

### **Тест №2**

По заданным результатам тестирования группы обучающихся (интересующий признак – число правильных ответов) найти статистический интервальный ряд и построить гистограмму относительных частот с равным шагом.

#### **Ответить на теоретические вопросы:**

1. Совокупность однородных объектов, подлежащих изучению относительно некоего качественного или количественного признака, характеризующего эти объекты, называется «...»
  - а) ассортимент
  - б) частота признака
  - в) перечень объектов
  - г) генеральная совокупность
2. Совокупность случайно отобранных объектов генеральной совокупности, называется «...»
  - а) выборочная совокупность (выборка)
  - б) интервальный ряд распределения
  - в) медиана
  - г) каталог
3. Объем генеральной (выборочной) совокупности – ...
  - а) наименования объектов совокупности
  - б) число объектов совокупности
  - в) пространство экспериментальной лаборатории
  - г) куб числа объектов совокупности
4. Для анализа педагогического эксперимента могут использоваться выборки (отметить нужное):
  - а) бесповторные
  - б) физические
  - в) повторные
  - г) педагогические
5. Для того, чтобы по данным выборки можно было бы уверенно судить о исследуемом признаке генеральной совокупности, необходимо обеспечить ее ...
  - а) замкнутость
  - б) репрезентативность
  - в) консервативность
  - г) изолированность

6. Пусть в выборке, извлеченной из генеральной совокупности, значение исследуемого признака  $X_1$  наблюдалось  $n_1$  раз,  $X_2$  -  $n_2$  раз, ...,  $X_k$  -  $n_k$  раз. При этом сумма наблюдений  $\sum n_i = n$ , где  $n$  - объем выборки. При этом наблюдаемые значения  $X_i$  называются ...
- версиями
  - альтернатами
  - вариантами
  - типами
7. Последовательность вариантов, записанная в возрастающем порядке, называется ...
- генеральной совокупностью
  - выборочной совокупностью
  - случайной выборкой
  - вариационным рядом
8. Число наблюдений одного значения признака  $X_i$  в эксперименте называется ...
- модой
  - частотой  $n_i$
  - медианой
  - спектром
9. Отношения частот  $n_i$  к объему выборки  $n$  называются ...
- плотностью
  - удельным весом
  - относительными частотами  $w_i = n_i/n$ .
  - относительным объемом
10. Сумма частот выборки равна ...
- вариантам
  - дисперсии
  - медиане
  - ее объему ( $\sum n_i = n$ )
11. Сумма относительных частот выборки равна  $\sum w_i = \dots$
- 1
  - 0
  - 2
  - 1/2
12. Статистическим распределением выборки называется ...

- а) гистограмма распределения
- б) кумулята распределения
- в) перечень вариантов и соответствующих им частот или относительных частот
- г) эмпирическая функция распределения

13. Для наглядного представления результатов эксперимента используются различные графики статистического распределения – ...

- а) граттаж, монотипия, акватушь
- б) эллипс, гипербола, парабола
- в) спираль Архимеда, лист Декарта, циклоида
- г) полигон, гистограмма, кумулята

14. Площадь гистограммы частот интервального ряда распределения равна ...

- а) объему выборки
- б) выборочному среднему квадратичному отклонению
- в) размаху интервала
- г) выборочной дисперсии

15. Площадь гистограммы относительных частот интервального ряда распределения равна ...

- а) 0
- б) 1
- в) 2
- г)  $1/2$

Представить выполненный тест в письменной форме.

#### **Примерная тематика сообщений.**

1. История теории вероятностей и математической статистики.
2. Этапы решения прикладной задачи и классификация ошибок.
3. Точность измерений. Практические примеры.
4. Абсолютная и относительная погрешности.
5. Приближенные вычисления по формулам.
6. Графическое изображение рядов распределения данных педагогического эксперимента.
7. Примеры практического использования ЭТГА.
8. Применение шкал измерений в педагогических исследованиях.
9. Статистические критерии. Уровни значимости и достоверность различий.

#### **Примерная тематика докладов.**

1. Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие теории вероятностей и математической статистики.
2. Применение методов теории вероятностей в науке и технике.

3. Виды и методы измерений.
4. Понятие о точности измерений. Основы обеспечения единства измерений.
5. Анализ подобия и размерности. П-теорема.
6. Виды диаграмм.
7. Визуализация экспериментальных данных. Перспективы развития.
8. Методология и логика педагогического эксперимента. Персоналии.
9. Особенности применения статистических методов обработки экспериментальных данных в педагогических исследованиях.

#### **Примерные вопросы к зачету:**

1. Основные правила и формулы комбинаторики
2. Основные теоремы теории вероятностей
3. Случайная величина и закон ее распределения. Математическое ожидание случайной величины. Дисперсия случайной величины. Среднее квадратическое отклонение случайной величины.
4. Понятие о распределении и его применения. Виды распределений.
5. Методы оценки ошибок обработки экспериментальных данных
6. Классификация ошибок. Абсолютная и относительная погрешности.
7. Приближенные вычисления по формулам.
8. Понятие о точности измерений. Основы обеспечения единства измерений
9. Основы теории подобия и размерностей. П-теорема. Примеры применения анализа размерностей.
10. Примеры практического применения ЭТГА.
11. Графическая обработка данных. Метод наименьших квадратов
12. Графические формы представления экспериментальных данных. Таблицы, диаграммы, графики. Перспективы развития.
13. Графическое изображение рядов распределения данных педагогического эксперимента. Полигон, гистограмма, кумулята.
14. Педагогический эксперимент и его структура. Специфика педагогического эксперимента. Персоналии.
15. Методология и логика педагогического эксперимента.
16. Шкалы измерений. Шкала отношений. Шкала интервалов. Шкала порядка. Шкала наименований.
17. Применение шкал измерений в педагогических исследованиях.
18. Описательная статистика.
19. Общие подходы к определению достоверности совпадений и различий.
20. Методика определения достоверности совпадений и различий для экспериментальных данных
21. Статистические гипотезы (нулевая и альтернативная).
22. Статистические критерии. Эмпирическое и критическое значение критерия. Уровни значимости и достоверность различий.
23. Методика определения достоверности совпадений и различий для экспериментальных данных, измеренных в шкале отношений (критерий Крамера-Уэлча, критерий Вилкоксона-Манна-Уитни)
24. Методика определения достоверности совпадений и различий для экспериментальных данных, измеренных в шкале порядка (критерий однородности «хи-квадрат», критерий Фишера).
25. Алгоритм выбора статистического критерия и его применение в конкретных типовых ситуациях.

#### **5.4.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Требования к тестированию**

Предлагаемые тестовые задания предназначены для повторения пройденного материала и закрепления знаний, главная цель тестов - систематизировать знания студентов. Во всех тестовых заданиях необходимо выбрать правильный из предлагаемых ответов, завершить определение либо вставить недостающий термин. Текущий контроль знаний в виде тестирования, проводится в рамках практического занятия.

Написание теста оценивается по шкале от 0 до 35 баллов. Освоение компетенций зависит от результата написания теста.

##### **Требования к сообщению**

Сообщение – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

##### **Требования по оформлению сообщения**

###### **Последовательность подготовки сообщения:**

1. Подберите и изучите литературу по теме.
  2. Составьте план сообщения.
  3. Выделите основные понятия.
  4. Введите в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения.
  5. Оформите текст письменно.
  6. Подготовьте устное выступление с сообщением на учебном занятии
- Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10-15% общего времени), основной части (60-70%) и заключения (20-25%).

##### **Требования к оформлению текста**

Общий объем не должен превышать 5 страниц формата А 4, абзац должен равняться 1,25 см.

Поля страницы: левое - 3 см., правое - 1,0 см., нижнее 2 см., верхнее - 2 см. Текст печатается через 1,5 интервала. Если текст набирается в текстовом редакторе Microsoft Word, рекомендуется использовать шрифты: Times New Roman, размер шрифта - 14 пт.

После заголовка, располагаемого посередине строки, не ставится точка. Не допускается подчеркивание заголовка и переносы в словах заголовка.

Страницы нумеруются в нарастающем порядке. Номера страниц ставятся внизу листа по центру, размер шрифта - 12 пт

Титульный лист включается в общую нумерацию, но номер страницы на нем не проставляется (это не относится к содержанию сообщения).

###### ***Требования по написанию докладов***

Доклад - это краткое сообщение по заданной преподавателем теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. Доклад может являться изложением содержания научной работы, статьи и т.п. При разработке доклада обучающийся должен учитывать: - степень раскрытия темы; - какой личный вклад он внес в разработку эссе; - логическую структурированность материала; - использование постраничных ссылок; -

достаточность объема и качества используемых источников; - оформление текста и грамотности речи. При написании докладов необходимо выделить проблему обсуждения, составить план, выделить смысловые части обсуждаемой проблемы по каждому пункту плана, подобрать литературу. Для подбора литературы необходимо пользоваться списком дополнительной литературы и списком литературы, рекомендуемой для углубленного изучения курса, а также Интернет-ресурсами.

### Требования к зачету

Промежуточная аттестация по дисциплине определяет степень усвоения знаний, умений и навыков студентов по учебному материалу семестра, проводится в виде зачета с оценкой.

Максимальное количество баллов, которое может набрать обучающийся в течение 6 семестра за различные виды работ – 80 баллов.

### Шкала оценивания зачета

| Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Баллы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| студент быстро и самостоятельно готовится к ответу; при ответе полностью раскрывает сущность поставленного вопроса; способен проиллюстрировать свой ответ конкретными примерами; демонстрирует понимание проблемы и высокий уровень ориентировки в ней; формулирует свой ответ самостоятельно, используя лист с письменным вариантом ответа лишь как опору, структурирующую ход рассуждения | 20    |
| студент самостоятельно готовится к ответу; при ответе раскрывает основную сущность поставленного вопроса; демонстрирует понимание проблемы и достаточный уровень ориентировки в ней, при этом затрудняется в приведении конкретных примеров.                                                                                                                                                | 10    |
| студент готовится к ответу, прибегая к некоторой помощи; при ответе не в полном объеме раскрывает сущность поставленного вопроса, однако, при этом, демонстрирует понимание проблемы.                                                                                                                                                                                                       | 5     |
| студент испытывает выраженные затруднения при подготовке к ответу, пытается воспользоваться недопустимыми видами помощи; при ответе не раскрывает сущность поставленного вопроса; не ориентируется в рассматриваемой проблеме; оказываемая стимулирующая помощь и задаваемые уточняющие вопросы не способствуют более продуктивному ответу студента.                                        | 0     |

### Распределение баллов по видам работ

| Вид работы   | Кол-во баллов<br>(максимальное значение) |
|--------------|------------------------------------------|
| Сообщение    | до 20 баллов                             |
| Тестирование | до 25 баллов                             |
| Доклад       | до 25 баллов                             |
| Зачет        | до 20 баллов                             |

### Итоговая шкала оценивания по дисциплине

При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на

промежуточной аттестации. Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации.

| Баллы, полученные обучающимся в течение освоения дисциплины | Оценка по дисциплине |
|-------------------------------------------------------------|----------------------|
| 41-100                                                      | Зачтено              |
| 0-40                                                        | Не зачтено           |

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература

1. Высоков, И. Е. Математические методы в психологии : учебник и практикум для вузов . — 3-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 413 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/510401>
2. Глотова, М. Ю. Математическая обработка информации : учебник и практикум для вузов / М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова. — 3-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 301 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/511062>
3. Основы математической обработки информации : учебник и практикум для вузов / под ред. Н. Л. Стефановой. — Москва : Юрайт, 2023. — 218 с. - Текст : электронный. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/511721>

### 6.2. Дополнительная литература

1. Артемьева, О. А. Качественные и количественные методы исследования в психологии : учебное пособие для вузов. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2022. — 152 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/491743>
2. Белякова, Е. Г. Психолого-педагогический мониторинг : учебное пособие для вузов / Е. Г. Белякова, Т. А. Строкова. — Москва : Юрайт, 2021. — 243 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/470706>
3. Бурнаева, Э.Г. Обработка и представление данных в MS Excel : учеб.пособие / Э. Г. Бурнаева, С. Н. Леора. - 2-е изд. - СПб. : Лань, 2018. - 156с. – Текст: непосредственный
4. Бусыгина, Н. П. Качественные и количественные методы исследований в психологии : учебник для вузов. — Москва : Юрайт, 2022. — 423 с. — Текст: электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/489028>
5. Ермолаев-Томин, О. Ю. Математические методы в психологии в 2 ч. : учебник для вузов. — 5-е изд. — Москва : Юрайт, 2022. — Текст: электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/490990>  
<https://urait.ru/bcode/490991>
6. Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных : учебник и практикум. — Москва : Юрайт, 2022. — 174 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/469306>
7. Мойзес, Б. Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных : учебное пособие для вузов / Б. Б. Мойзес, И. В. Плотникова, Л. А. Редько. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2022. — 118 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/495895>
8. Носс, И. Н. Качественные и количественные методы исследований в психологии : учебник для вузов. — Москва: Юрайт, 2022. — 355 с. — Текст: электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/509121>

9. Романко, В. К. Статистический анализ данных в психологии : учебное пособие. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 315 с. - Текст : электронный. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018025.html>
10. Сунгурова, Н. Л. Качественные и количественные методы исследования в психологии: история, методология, специфика применения : учебно-методическое пособие. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2019. — 92 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/104210.html>

## **6.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://mon.gov.ru> - Министерство образования и науки РФ;
2. <http://www.fasi.gov.ru> - Федеральное агентство по науке и образованию;
3. <http://www.edu.ru> - Федеральный портал «Российское образование»;
4. <http://www.garant.ru> - информационно-правовой портал «Гарант»
5. <http://www.school.edu.ru> - Российский общеобразовательный портал;
6. <http://www.openet.edu.ru> - Российский портал открытого образования;
7. <http://www.ict.edu.ru> - портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании;
8. <http://www.fepo.ru> - портал Федерального Интернет-экзамена в сфере профессионального образования.
9. <http://pedagogic.ru> - педагогическая библиотека;
10. <http://www.ug.ru> - «Учительская газета»;
11. <http://www.pedpro.ru> - журнал «Педагогика»;
12. [http://www.informika.ru/about/informatization\\_pub/about/276](http://www.informika.ru/about/informatization_pub/about/276) - научно-методический журнал «Информатизация образования и науки»;
13. <http://www.hetoday.org> - журнал «Высшее образование сегодня».
14. <http://www.znanie.org> - Общество «Знание» России
15. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека.
16. <http://www.znaniyum.com/> - Электронно-библиотечная система
17. <http://www.biblioclub.ru/> - Университетская библиотека онлайн
18. <http://www.elibrary.ru> – Научная электронная библиотека
19. Каталог образовательных решений Лего.  
<https://education.lego.com/ru-ru/learn/elementary/wedo>  
<https://education.lego.com/ru-ru/learn/elementary/machines-and-mechanisms>  
<https://education.lego.com/ru-ru/learn/middle-school/mindstorms-ev3>  
<http://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/build-a-robot>

## **7.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

### **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Лицензионное программное обеспечение:**  
Microsoft Windows

Microsoft Office  
Kaspersky Endpoint Security

**Информационные справочные системы:**

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

[fgosvo.ru](http://fgosvo.ru) – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

[pravo.gov.ru](http://pravo.gov.ru) - Официальный интернет-портал правовой информации

[www.edu.ru](http://www.edu.ru) – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;

- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.