МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Шуйский филиал ИвГУ

Кафедра математики, информатики и методики обучения

ОДОБРЕНО:
Руководитель ОП
_____ М.А. Правдов
(подпись)
«24» февраля 2026 г.

**Рабочая программа дисциплины**

# МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

| | |
|---|---|
| Уровень высшего образования: | магистратура |
| Квалификация выпускника: | магистр |
| Направление подготовки: | 44.04.01 Педагогическое образование |
| Направленность (профиль) образовательной программы: | Профессиональное образование в области физической культуры |

Шуя

**1. Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Математические методы обработки результатов педагогического эксперимента» имеет своей целью подготовить магистрантов к применению математических методов при обработке эмпирических данных, полученных в результате исследовательской работы в области педагогики; формирование знаний основ классических методов математической обработки информации, навыков применения математического аппарата обработки данных теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; формирование системы знаний, умений и навыков, связанных с особенностями математических способов представления и обработки информации как базы для развития универсальных компетенций и основы для развития профессиональных компетенций.

**2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина является обязательной для изучения; относится к формируемой участниками образовательных отношений части блока дисциплин Б1, входит в модуль «Основы научно-исследовательской деятельности».

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к прохождению практик: «Производственная практика, педагогическая практика», «Производственная практика, научно-исследовательская работа»; подготовке к сдаче и сдача государственного экзамена, выполнению и защите выпускной квалификационной работы.

Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками, полученными ранее в ходе обучения на уровне бакалавриата.

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**3.1. Компетенции, формированию которых способствует данная дисциплина**

При реализации дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

| Код и наименование профессиональной компетенции выпускника | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Основание (ПС, анализ опыта) |
|---|---|---|
| **Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский** | | |
| ПК-2. Владеет навыками самостоятельного проведения научных исследований в области предметной подготовки и педагогического образования | ПК -2.1. Знает: особенности научного исследования в сфере образования, основные методологические подходы и теории обучения.<br>ПК-2.2. Умеет: формировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности, выбирать необходимые методы исследования, модифицировать и разрабатывать новые методы, оценивать результаты исследования и применять их в образовательном процессе.<br>ПК-2.3. Владеет методологическим ап- | 01.001 Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»<br>01.003 |

| | | |
|---|---|---|
| | паратом и использует его в научной деятельности, предметной подготовке и физкультурно-спортивном образовании. | Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» |

**3.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения формируемых компетенций**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– теоретические основы и технологии организации учебно-исследовательской, научно-исследовательской и проектной деятельности (ПК-2 (индикаторы – 1, 2, 3).

Уметь:

– подготавливать проектные и научно-исследовательские работы с учетом нормативных требований (ПК-2 (индикаторы – 1, 2, 3);

– консультировать обучающихся на всех этапах подготовки и оформления проектных, исследовательских, научных работ (ПК-2 (индикаторы 1,2,3).

Владеть:

– навыками организации и проведения учебно-исследовательской, научно-исследовательской и проектной деятельности в ходе выполнения профессиональных функций (ПК-2 (индикаторы – 1, 2, 3).

**4. Объём и содержание дисциплины**

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 час.)

**4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и объемом учебных занятий**

Очная форма обучения

Объем иной контактной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Семестр | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и объем (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа | | Самостоятельная работа обучающегося | |
| | | | | Лаб. | Пр. | | |
| 1 | Структура педагогического эксперимента | 3 | 2 | - | 2 | 4 | практические задания |
| 2 | Элементы теории измерений | 3 | 2 | - | 2 | 4 | практические задания |
| 3 | Типовые задачи анализа данных в педагогических исследованиях | 3 | 2 | - | 2 | 4 | практические задания |
| 4 | Описательная статистика | 3 | 2 | - | 2 | 4 | практические задания |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Определение достоверности различий | 3 | 2 | - | 2 | 4 | практические задания |
| 6 | Методика определения достоверности различий в шкале отношений | 3 | 2 | - | 2 | 12 | практические задания |
| 7 | Применение статистических методов для обработки результатов педагогических измерений | 3 | 2 | - | 2 | 12 | практические задания |
| ИТОГО: | | | 14 | | 14 | 44 | зачет |

Заочная форма обучения

Объем иной контактной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Курс | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и объем (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа | | Самостоятельная работа обучающегося | |
| | | | | Лаб. | Пр. | | |
| 1 | Структура педагогического эксперимента | 1 | 2 | - | - | 10 | практические задания |
| 2 | Элементы теории измерений | 1 | | - | - | | практические задания |
| 3 | Типовые задачи анализа данных в педагогических исследованиях | 1 | 2 | - | - | 20 | практические задания |
| 4 | Описательная статистика | 1 | | - | - | | практические задания |
| 5 | Определение достоверности различий | 1 | - | - | 2 | 10 | практические задания |
| 6 | Методика определения достоверности различий в шкале отношений | 1 | - | - | | 10 | практические задания |
| 7 | Применение статистических методов для обработки результатов педагогических измерений | 1 | - | - | 2 | 10 | практические задания |
| ИТОГО: | | | 4 | | 2 | 60 | зачет |

**4.2. Развернутое описание содержания учебного материала по разделам (темам)**

**Структура педагогического эксперимента**. Цель эксперимента. Понятие экспериментальной и контрольной групп. Алгоритм действий исследователя. Объект измерения. Генеральная совокупность.

**Элементы теории измерений.** Шкалы измерений. Допустимые преобразования. Применение шкал измерений в педагогических исследованиях. Агрегированные оценки. Комплексные оценки.

**Типовые задачи анализа данных в педагогических исследованиях.** Анализ использования статистических методов в диссертационных исследованиях по педагогике.

**Описательная статистика.** Шкала отношений. Понятие показателей положения, показателей разброса, показателей асимметрии. Гистограмма как показатель описательной статистики. Виды отбора. Выборочный метод. Применение Excel при анализе результатов эксперимента.

**Определение достоверности различий.** Статистические гипотезы. Нулевая гипотеза. Альтернативная гипотеза. Эмпирическое значение критерия. Критическое значение критерия. Уровень значимости. Достоверность различий.

**Методика определения достоверности различий в шкале отношений.** Критерий Крамера-Уэлча. Критерий Вилкоксона-Манна-Уитни. t-Критерий Стьюдента. Критерий Пирсона.

**Применение статистических методов для обработки результатов педагогических измерений**. Определение возможности использования статистических методов. Оформление результатов вычислений.

## 5. Образовательные технологии, в том числе перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в программе данной дисциплины рекомендуется использовать следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

В преподавании дисциплины существуют темы, изучение которых должно обязательно начинаться с теоретической подготовки. Чтобы повысить результативность изучения теоретического материала, применяются следующие приемы:

- лекции сопровождаются компьютерными презентациями;
- применяются методики «мозгового штурма», разбора практических ситуаций.

Основной и самой результативной формой обучения являются практические занятия. Для преподавания дисциплины создан учебно-методический комплекс, обеспечивающий предоставление информации (электронные учебники и пособия) и управление деятельностью обучаемого.

Разработанные практические задания включают в себя обучающие тексты, набор пошаговых инструкций, учебных задач и заданий, демонстрационный материал.

Такой подход к организации проведения практических занятий стимулирует и организует самостоятельную работу студента. Достигаются не только учебные, но и развивающие цели, т.к. формируется умения по самоорганизации учебной деятельности.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю): технологии смешанного обучения; мультимедиа технологии (интерактивная доска, мультимедийный проектор); технологии визуализации (электронные таблицы Microsoft Office Excel), программа «Педагогическая статистика»); облачные технологии.

Для подготовки к занятиям студенты используют электронный каталог библиотеки ШФ ИвГУ, а также электронные ресурсы:

- http://www.biblioclub.ru/ Университетская библиотека online.
- http:// http://www.rucont.ru/ ЭБС Шуйского филиала ИвГУ.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине осуществляется в следующих формах:

- изучение и анализ предложенных материалов по методам математической обработки результатов педагогического эксперимента;
- повторение материала с использованием конспектов.

Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в приложении 1 к настоящей программе. Доступ к методическим материалам осуществляется через сайт Шуйского филиала ИвГУ, в том числе через ЭБС Шуйского филиала ИвГУ на платформе «Руконт».

**7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине**

Текущая аттестация осуществляется с использованием накопительного рейтингового оценивания. Критерии оценки деятельности обучающихся разрабатываются в зависимости от уровня их информационно технологической и дидактической подготовки обучающихся.

Для текущего контроля успеваемости применяются:

- Практические работы: 3 практических работ по 10 баллов (30 баллов);

Помимо этого, учитывается:

- степень активности и самостоятельности обучающегося на занятиях – 20 баллов,
- посещаемость (отсутствие пропусков занятий) – 20 баллов.

Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет) проводится с использованием рейтинговой шкалы оценки. На зачёте по дисциплине «Математические методы обработки результатов педагогического эксперимента» контролируемые знания, умения и владения, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Общая накопительная оценка складывается из баллов текущей успеваемости в семестре по учебной дисциплине и баллов, полученных студентами на зачёте, таким образом, чтобы результирующий балл не превышал значения 100.

Оценка на зачете выставляется по следующей шкале:

**Шкала оценки результатов по дисциплине**
**«Математические методы обработки результатов педагогического эксперимента»**

| Повышенный уровень | Базовый уровень | Пороговый уровень | Ниже порогового уровня |
|---|---|---|---|
| зачтено | зачтено | зачтено | не зачтено |
| 85-100 баллов | 71-84 балла | 61-70 баллов | менее 61 балла |

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**Учебная и учебно-методическая литература:**

- **основная литература:**

1. Кашицын, А.С. Методы статистической обработки результатов педагогического эксперимента : учебное пособие для студентов, магистрантов и аспирантов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям педагогического профиля / А. С. Кашицын, С. В. Еремин ; Министерство образования и науки РФ; ФГБОУ ВПО "Шуйский

государственный педагогический университет". - Шуя : Изд-во ФГБОУ ВПО "ШГПУ", 2012. - 50 с.
2. Кашицын, А.С. Методы статистической обработки результатов педагогического эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, магистрантов и аспирантов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям педагогического профиля / А. С. Кашицын, С. В. Еремин ; Министерство образования и науки РФ; ФГБОУ ВПО "Шуйский государственный педагогический университет". - Шуя : Изд-во ФГБОУ ВПО "ШГПУ", 2012. - 50 с. – Режим доступа: http://www.rucont.ru/efd/302309

– **дополнительная литература:**

1. Анализ статистических данных в среде Excel : практическое руководство / Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет", Кафедра математики и методики обучения, Кафедра информационных технологий и методики обучения ; авт.-сост. О. А. Завьялова, Л. В. Замогильнова. - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2008. - 48 с.
2. Годин, А. М. Статистика : учебник / А. М. Годин. - 3-е изд. ; перераб. - Москва : Дашков и К, 2005. - 472 с.
3. Математические методы в педагогических исследованиях : учебное пособие / С.И. Осипова, С.М. Бутакова, Т.Г. Дулинец, Т.Б. Шаипова. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 264 с. - ISBN 978-5-7638-2506-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229181
4. Новиков, Д. А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи) / Д. А. Новиков ; Российская академия образования, Институт управления образованием. - Москва : МЗ-Пресс, 2004. - 72 с.
5. Новиков, Д.А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи) / Д.А. Новиков. - М. : МЗ-Пресс, 2004. - 67 с. - (Статистические методы). - ISBN 5-94073-073-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82774
6. Статистическая обработка экспериментальных данных : методическое пособие / Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО "ШГПУ", Кафедра математики и методики обучения, Кафедра информационных технологий и методики обучения ; авт.-сост. О. А. Завьялова, Л. В. Замогильнова. - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2009. - 72 с.
7. Статистическая обработка экспериментальных данных [Электронный ресурс]: методическое пособие / авт.-сост. О.А. Завьялова, Л.В. Замогильнова. - Шуя: ФГБОУ ВПО «ШГПУ», 2009. - 48 с. – Режим доступа: http://rucont.ru/efd/195513?cldren=0

**Интернет-ресурсы:**

1. https://resh.edu.ru/Портал Российская электронная школа
2. Словари и энциклопедии на Академике. -https://dic.academic.ru/;
3. Математическая энциклопедия - https://gufo.me/dict/mathematics_encyclopedia

**Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
2. Коллекция Шуйского филиала ИвГУ на национальном цифровом ресурсе «Руконт»;
3. КонсультантПлюс http://www.consultant.ru/

**Программное обеспечение:**

В процессе изучения дисциплины используются офисные пакеты Microsoft Office, Open Office, программа для просмотра и чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC, программа для воспроизведения флэш-анимации в браузерах Adobe Flash Player, вэб-обозреватели Google Chrome, Opera, Антивирус Касперского, 1С университет, программа «Педагогическая статистика»

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
3. Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
4. Помещение для самостоятельной работы, оснащенное специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: электронные презентации по темам дисциплины.

**Автор(ы) рабочей программы дисциплины:**

А.С. Кашицын, профессор кафедры математики, информатики и методики обучения, доктор физико-математических наук, доцент.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, информатики и методики обучения «12» февраля 2026 г., протокол № 8

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _ от «__» _____ 20_ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ М.А. Правдов
(подпись)

Приложение 1

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

На самостоятельную работу студентов по курсу «Математические методы обработки результатов педагогического эксперимента» отводится более 60% учебного времени от общей трудоемкости курса. Сопровождение самостоятельной работы студентов по данному курсу может быть организовано в следующих формах:

– согласование индивидуальных заданий (виды и темы заданий, сроки представления результатов) самостоятельной работы студента в пределах часов, отведенных на самостоятельную работу;

– промежуточный контроль хода выполнения заданий, строящихся на основе различных способов самостоятельной информационной деятельности в открытой информационной среде.

Преподаватель определяет содержание самостоятельной работы, график её выполнения; создает сетевую информационную и коммуникационную среду для организации самостоятельной работы.

В процессе организации самостоятельной работы особое внимание уделяется не только развитию информационной культуры, но и формированию готовности к кооперации, к работе в коллективе в сетевом пространстве, для чего целесообразно стимулировать студентов к совместной деятельности в малых группах.

Одной из важнейших особенностей заданий для самостоятельной работы по курсу «Математические методы обработки результатов педагогического эксперимента» является их ориентация на формирование способности оценивать приоритеты и ограничения при выборе средств информационных технологий для решения управленческих задач, а также на мотивирование самообразовательной деятельности с использованием ИКТ.

**К типовым заданиям для самостоятельной работы студентов относятся:**

– Конспектирование литературных источников по тематике учебного курса;

– Изучение и анализ предложенных материалов по методам математической обработки результатов педагогического эксперимента;

– Повторение материала с использованием конспектов.

**Типовые задания для практических занятий**

**Практическое занятие № 1.**

1. Описать сущность педагогических измерений и определить их отличия от измерений в области точных наук.
2. Охарактеризовать шкалы, применяемые в педагогических измерениях.
3. Описать специфику контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по математике 2017 г.
4. Составить тестовые задания открытого типа на определение готовности учащихся 11 классов использовать знания по математике в повседневной жизни.

**Задания для самостоятельной работы**

1. Предложить тестовые задания, позволяющие оценить степень готовности учащихся 11 классов к решению алгебраических уравнений.
2. Предложить тестовые задания, позволяющие оценить степень готовности учащихся 11 классов к нахождению решений неравенств.
3. Предложить тестовые задания, позволяющие оценить степень готовности учащихся 11 классов к исследованию функций одной переменной.

4. Разработать задания, позволяющие провести измерение готовности обучающийсяов к выполнению основных видов профессиональной деятельности учителя математики.
5. Описать основные правила действий с приближенными числами.

**Практическое занятие № 2.**

1. В результате оценки выполнения контрольных заданий по математике учащиеся получили следующие баллы в десятибалльной шкале оценок:

| № | 10 А класс | 10 Б класс | 11 А класс | 11 Б класс |
|---|---|---|---|---|
| | 9 | 5 | 7 | 9 |
| | 7 | 10 | 9 | 8 |
| | 7 | 7 | 5 | 7 |
| | 8 | 8 | 4 | 8 |
| | 6 | 8 | 4 | 8 |
| | 4 | 4 | 3 | 10 |
| | 4 | 6 | 2 | 6 |
| | 8 | 8 | 7 | 8 |
| | 6 | 8 | 5 | 8 |
| | 6 | 9 | 6 | 9 |
| | 5 | 7 | 4 | 7 |
| | 4 | 10 | 3 | 7 |
| | 3 | 8 | 5 | 9 |
| | 7 | 5 | 8 | 5 |
| | 5 | 8 | 7 | 8 |
| | 4 | 4 | 6 | 5 |
| | 3 | 7 | 5 | 4 |
| | 8 | 9 | 4 | 9 |
| | 7 | 8 | 3 | – |
| | – | 5 | 7 | – |
| | – | 7 | – | – |

Определить объем, моду, медиану, средний балл, дисперсию, среднее квадратичное отклонение для каждой из выборок.

2. Составить таблицу рангов баллов учащихся.
3. Разбить выборки на три интервала, определить границы интервалов и число значений признака, попадающих в соответствующий интервал.
4. Представить полученные данные в виде гистограммы.
5. Провести анализ полученных результатов.

**Задания для самостоятельной работы**

Провести анализ результатов оценки знаний учащихся, приведенных на с. 13 учебного пособия Кашицын А.С., Еремин С.В. Методы статистической обработки результатов педагогического эксперимента.

**Практическое занятие № 3.**

**Задание 1.**

Пусть некоторый педагогический признак совокупности имеет следующие 16 значений:
11, 13, 12, 9, 10, 11, 8, 10, 15, 14, 8, 7, 10, 10, 5, 8. Нужно проверить имеет ли этот признак нормальное распределение или нет?

**Задание 2.**

Получено распределение 1000 обучающихся некоторого учебного заведения по росту:

| Рост | 134- | 137- | 140- | 143- | 146- | 149- | 152- | 155- | 158- | 161- | 164- | 167- | 170- |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | 137 | 140 | 143 | 146 | 149 | 152 | 155 | 158 | 161 | 164 | 167 | 170 | 173 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ко-во | 1 | 4 | 16 | 53 | 121 | 193 | 229 | 186 | 121 | 53 | 71 | 5 | 1 |

Требуется установить теоретический закон распределения, найти его параметры и вычислить теоретический ряд частот.

**Практическое занятие № 4.**

1. В педагогическом эксперименте определялось отношение учащихся к использованию ИКТ при обучении математике до и после проведения специального тренинга. Были выявлены следующие градации признака:

1 – отношусь положительно;
2 – отношусь скорее положительно, чем отрицательно;
3– отношусь скорее отрицательно, чем положительно;
4– отношусь отрицательно.

| N | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| До | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 |
| После | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| Сдвиг | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2. Сформулировать нулевую и альтернативную гипотезу.
3. Заполнить строку «сдвиг».
4. Какие сдвиги следует признать типичными, а какие нетипичными.
5. Сделать вывод о характере влияния проведенных занятий на уровне значимости 0,05 и 0,01.

**Задания для самостоятельной работы**

1. Разработать анкету на определение отношения обучающегося к выполнению основных задач профессиональной деятельности учителя математики на первом и третьем курсах обучения.
2. Смоделировать результаты анкетирования обучающегося группы на первом и третьем курсе.
3. Обработать полученные данные с помощью критерия знаков. Сделать соответствующие выводы на уровне значимости 0,05 и 0,01.
4. Провести обработку данных на стр.40 методических рекомендаций.

**Практическое занятие № 5.**

**Задание 1.**

1. В результате оценки выполнения контрольных заданий по математике учащиеся получили следующие баллы:

| № | 10 А класс | 10 Б класс | 11 А класс | 11 Б класс |
|---|---|---|---|---|
| | 71 | 59 | 52 | 65 |
| | 55 | 49 | 74 | 38 |
| | 47 | 57 | 68 | 75 |
| | 68 | 37 | 45 | 75 |
| | 39 | 58 | 31 | 85 |
| | 31 | 46 | 56 | 61 |
| | 62 | 58 | 71 | 38 |
| | 64 | 64 | 65 | 60 |
| | 51 | 73 | 52 | 42 |
| | 48 | 53 | 43 | 58 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 44 | 36 | 41 | 33 |
| | 60 | 39 | 57 | 31 |
| | 48 | 51 | 42 | 55 |
| | 54 | 45 | 52 | 47 |
| | 77 | 48 | 78 | 51 |
| | 81 | 56 | 85 | 45 |
| | 46 | 39 | 38 | 37 |
| | 49 | 55 | 45 | 61 |
| | 59 | 41 | 61 | 54 |
| | 71 | 65 | 74 | 55 |
| | 54 | 62 | 45 | 65 |
| | 58 | 65 | 78 | 68 |
| | 48 | 55 | 41 | 45 |
| | 42 | 38 | 55 | 33 |
| | 56 | 48 | 58 | 72 |
| | 63 | 60 | 42 | 41 |
| | 78 | - | | 61 |
| | 50 | - | | 55 |
| | 37 | - | | - |

2. Провести ранжирование результатов учащихся 10-х классов и 11-х классов отдельно.
3. Сформулировать критерии уровней (высокий, средний, низкий) результатов выполнения учащимися 10-х и 11-х классов контрольных заданий.
4. Представить данные в виде гистограмм.
5. Провести сравнение средних баллов учащихся 10-х и 11-х классов, используя критерии Стьюдента (на уровне значимости 0,05).
6. Сделать вывод.

**Задание 2.**

Смоделировать результаты выполнения школьниками контрольных заданий в 9 классе. Провести анализ учебных достижений учащихся. Для решения поставленной задачи необходимо:

1. Определить в какой шкале будут представлены данные.
2. Что будет являться целью экспериментального исследования.
3. Сформулировать проверяемые гипотезы.
4. Применить алгоритм параметрического t-критерий Стьюдента для зависимых выборок.
5. Вывод записать на разных уровнях значимости: 0,1; 0,05; 0,02; 0,01; 0,001.

**Задания для самостоятельной работы**

1. Провести ранжирование результатов учащихся всех четырех групп.
2. Сформулировать критерии уровней (высокий, средний, низкий) результатов выполнения учащимися контрольных заданий всех четырех групп.
3. Представить результаты в виде гистограмм.
4. Провести сравнение средних баллов, полученных учащимися четырех групп, используя критерии Стьюдента (на уровне значимости 0,05).
5. Провести анализ полученных результатов по четырем группам учащихся.

**Практическое занятие № 6.**

1. В результате оценки выполнения контрольных заданий по математике учащиеся получили следующие баллы:

| № | 10 А класс | 10 Б класс | 11 А класс | 11 Б класс |
|---|---|---|---|---|
| | 71 | 59 | 52 | 65 |
| | 55 | 49 | 74 | 38 |
| | 47 | 57 | 68 | 75 |
| | 68 | 37 | 45 | 75 |
| | 39 | 58 | 31 | 85 |
| | 31 | 46 | 56 | 61 |
| | 62 | 58 | 71 | 38 |
| | 64 | 64 | 65 | 60 |
| | 51 | 73 | 52 | 42 |
| | 48 | 53 | 43 | 58 |
| | 44 | 36 | 41 | 33 |
| | 60 | 39 | 57 | 31 |
| | 48 | 51 | 42 | 55 |
| | 54 | 45 | 52 | 47 |
| | 77 | 48 | 78 | 51 |
| | 81 | 56 | 85 | 45 |
| | 46 | 39 | 38 | 37 |
| | 49 | 55 | 45 | 61 |
| | 59 | 41 | 61 | 54 |
| | 71 | 65 | 74 | 55 |
| | 54 | 62 | 45 | 65 |
| | 58 | 65 | 78 | 68 |
| | 48 | 55 | 41 | 45 |
| | 42 | 38 | 55 | 33 |
| | 56 | 48 | 58 | 72 |
| | 63 | 60 | 42 | 41 |
| | 78 | - | | 61 |
| | 50 | - | | 55 |
| | 37 | - | | - |

2. Провести ранжирование результатов учащихся 10-х классов и 11-х классов отдельно.
3. Сформулировать критерии уровней (высокий, средний, низкий) результатов выполнения учащимися 10-х и 11-х классов контрольных заданий.
4. Представить данные в виде гистограмм.
5. Провести сравнение средних баллов учащихся 10-х и 11-х классов, используя критерии Крамера-Уэлча (на уровне значимости 0,05).
6. Сделать вывод.

**Задания для самостоятельной работы**

1. Провести ранжирование результатов учащихся всех четырех групп.
2. Сформулировать критерии уровней (высокий, средний, низкий) результатов выполнения учащимися контрольных заданий всех четырех групп.
3. Представить результаты в виде гистограмм.
4. Провести сравнение средних баллов, полученных учащимися четырех групп, используя критерии Крамера-Уэлча (на уровне значимости 0,05).
5. Провести анализ полученных результатов по четырем группам учащихся.

**Практическое занятие № 7.**

1. В результате оценки выполнения контрольных заданий по математике учащиеся получили следующие баллы в десятибалльной шкале оценок:

| № | 10 А класс | 10 Б класс | 11 А класс | 11 Б класс |
|---|---|---|---|---|
| | 9 | 5 | 7 | 9 |
| | 7 | 10 | 9 | 8 |
| | 7 | 7 | 5 | 7 |
| | 8 | 8 | 4 | 8 |
| | 6 | 8 | 4 | 8 |
| | 4 | 4 | 3 | 10 |
| | 4 | 6 | 2 | 6 |
| | 8 | 8 | 7 | 8 |
| | 6 | 8 | 5 | 8 |
| | 6 | 9 | 6 | 9 |
| | 5 | 7 | 4 | 7 |
| | 4 | 10 | 3 | 7 |
| | 3 | 8 | 5 | 9 |
| | 7 | 5 | 8 | 5 |
| | 5 | 8 | 7 | 8 |
| | 4 | 4 | 6 | 5 |
| | 3 | 7 | 5 | 4 |
| | 8 | 9 | 4 | 9 |
| | 7 | 8 | 3 | – |
| | – | 5 | 7 | – |
| | – | 7 | – | – |

2. Сформулировать нулевую и альтернативную гипотезы для результатов учащихся 10-х классов.
3. Сформулировать нулевую и альтернативную гипотезы для результатов учащихся 11-х классов.
4. Провести проверку статистических гипотез с помощью критерия ВМУ на уровне значимости 0,05.
5. Сделать выводы.

**Задания для самостоятельной работы**

1. Используя критерий ВМУ сравнить результаты учащихся 10 А класса с результатами учащихся 11А и 11Б классов.
2. Используя критерий ВМУ сравнить результаты учащихся 10 Б класса с результатами учащихся 11А и 11Б классов.
3. Сделать соответствующие выводы на уровне значимости 0,05.

## Практическое занятие № 8.

**Задание 1.**

1. В результате оценки выполнения контрольных заданий по математике учащиеся получили следующие баллы в десятибалльной шкале оценок:

| № | До эксперимента | | После эксперимента | |
|---|---|---|---|---|
| | контрольная группа | экспериментальная группа | контрольная группа | экспериментальная группа |
| | 9 | 5 | 7 | 9 |
| | 7 | 9 | 9 | 8 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 7 | 7 | 5 | 7 |
| | 8 | 8 | 4 | 8 |
| | 6 | 8 | 4 | 8 |
| | 4 | 4 | 3 | 10 |
| | 4 | 6 | 2 | 6 |
| | 8 | 8 | 7 | 8 |
| | 6 | 8 | 5 | 8 |
| | 6 | 5 | 6 | 9 |
| | 5 | 7 | 4 | 7 |
| | 4 | 3 | 3 | 7 |
| | 3 | 5 | 5 | 9 |
| | 7 | 5 | 8 | 5 |
| | 5 | 8 | 7 | 8 |
| | 4 | 4 | 6 | 5 |
| | 3 | 4 | 5 | 4 |
| | 8 | 9 | 4 | 9 |
| | 7 | 8 | 3 | 5 |
| | 9 | 5 | 7 | 7 |
| | 5 | 7 | 5 | 8 |
| | 4 | 6 | 5 | 8 |
| | 5 | 5 | 7 | 5 |
| | 6 | 6 | 7 | 4 |
| | 8 | 8 | 5 | 4 |
| | 3 | 3 | 5 | 5 |
| | 4 | 5 | 4 | 3 |
| | 8 | 7 | 8 | 3 |
| | 7 | 6 | 8 | 4 |
| | 5 | - | 6 | 10 |
| | 3 | - | - | - |

2. Сформулировать критерии уровней учебных достижений учащихся одинаковые для всех групп.
3. Построить гистограммы распределения учащихся по уровням учебных достижений.
4. Сформулировать нулевую и альтернативную гипотезы.
5. Применить критерий хи-квадрат для проверки гипотез на уровне значимости 0,05.
6. Сделать вывод.

**Задание 2.**

1. В результате оценки выполнения тестовых заданий по информатике учащиеся получили следующие баллы в десятибалльной шкале оценок:

| № | До эксперимента | | После эксперимента | |
|---|---|---|---|---|
| | контрольная группа | экспериментальная группа | контрольная группа | экспериментальная группа |
| | 9 | 5 | 7 | 5 |
| | 7 | 9 | 9 | 8 |
| | 7 | 7 | 5 | 7 |
| | 9 | 8 | 4 | 8 |
| | 6 | 8 | 4 | 8 |
| | 3 | 4 | 3 | 9 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 4 | 6 | 2 | 6 |
| | 8 | 8 | 7 | 8 |
| | 6 | 8 | 5 | 8 |
| | 6 | 5 | 6 | 9 |
| | 5 | 7 | 4 | 7 |
| | 4 | 3 | 3 | 8 |
| | 3 | 5 | 5 | 9 |
| | 7 | 5 | 8 | 5 |
| | 5 | 8 | 7 | 8 |
| | 9 | 4 | 6 | 5 |
| | 3 | 4 | 5 | 4 |
| | 8 | 9 | 4 | 9 |
| | 7 | 8 | 3 | 5 |
| | 9 | 5 | 7 | 7 |
| | 5 | 7 | 5 | 8 |
| | 2 | 6 | 5 | 8 |
| | 5 | 5 | 7 | 5 |
| | 6 | 6 | 7 | 4 |
| | 8 | 8 | 5 | 4 |
| | 3 | 3 | 5 | 5 |
| | 4 | 5 | 4 | 3 |
| | 8 | 7 | 8 | 3 |
| | 7 | 6 | 8 | 4 |
| | 5 | 4 | 6 | 9 |
| | 2 | 2 | 6 | 8 |

2. Сформулировать критерии уровней учебных достижений учащихся одинаковые для всех групп.
3. Построить гистограммы распределения учащихся по уровням учебных достижений.
4. Сформулировать нулевую и альтернативную гипотезы.
5. Применить критерий хи-квадрат для проверки гипотез на уровне значимости 0,05.
6. Сделать вывод.

**Задания для самостоятельной работы**

Смоделировать результаты выполнения школьниками контрольных заданий в контрольной и экспериментальной группах и провести анализ учебных достижений учащихся этих групп с помощью критерия хи-квадрат на уровне значимости 0,05.

**Рекомендации для текущего контроля успеваемости обучающихся**
**(очная форма обучения)**
**Контрольная работа № 1.**

Тема контрольной работы: «Статистические характеристики выборки»
Типовые задания для контрольной работы:

**Вариант № 1**

**Постановка задачи №1:**

Учащиеся выпускных классов средней школы выполнили задания контрольной работы по математике, целью которой было определение готовности учащихся к решению тригонометрических уравнений и неравенств. При оценивании результатов были получены следующие данные в десятибалльной шкале:

| № учащегося | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11А класс | 9 | 8 | 8 | 5 | 3 | 4 | 4 | 7 | 8 | 9 | 8 | 4 | 3 | 5 | 8 | 5 | 7 | 6 | 5 | 7 | 8 | 8 | 3 | 4 |
| 11 Б класс | 4 | 7 | 7 | 3 | 7 | 5 | 7 | 7 | 4 | 5 | 8 | 3 | 5 | 7 | 9 | 5 | 8 | 4 | 7 | 6 | 4 | 5 | - | - |

**Задание 1 (6 баллов).**

Определить объем, моду, медиану, средний балл, дисперсию, среднее квадратичное отклонение для каждой из выборок. Сделать вывод об однородности результатов.

**Задание 2 (1 балл).**

Составить таблицу рангов баллов учащихся двух классов.

**Задание 3 (3 балла).**

Сформулировать критерии уровня подготовки учащихся по результатам выполнения контрольной работы (низкий, средний, высокий), определить границы интервалов и число значений признака, попадающих в соответствующий интервал.

**Задание 4 (1 балл).**

Представить полученные данные в виде гистограммы.

**Задание 5 (5 баллов).**

Применить критерий Стьюдента для сравнения средних значений двух выборок, считая их независимыми. Вывод записать на уровне значимости 0,05.

**Задание 6 (5 баллов).**

Сравнить полученные результаты с использованием критерия Крамера-Уэлча. Вывод записать на уровне значимости 0,05.

**Постановка задачи № 2:**

В таблице приведены результаты измерения исследуемого признака у учащихся 11-А класса. Измерения проводились до и после зимних каникул:

| № | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| до | 8 | 9 | 8 | 5 | 3 | 4 | 4 | 7 | 8 | 9 | 8 | 4 | 3 | 5 | 8 | 5 | 7 | 6 | 5 | 7 | 8 | 8 | 3 | 4 | 7 | 8 |
| после | 4 | 7 | 5 | 3 | 7 | 5 | 7 | 7 | 4 | 5 | 7 | 3 | 5 | 7 | 9 | 5 | 8 | 4 | 7 | 6 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 9 |

**Задание (4 балла).**

Применить критерий знаков для анализа изменения исследуемого признака:

1) Сформулировать нулевую и альтернативную гипотезы для установления достоверности совпадений или различий определяемых показателей исследуемого признака.
2) Применить алгоритм выбранного критерия к обработке экспериментальных данных.
3) Вывод записать на уровне значимости 0,05 и на уровне значимости 0,01.

**Вариант № 2**

**Постановка задачи №1:**

Учащиеся 10 классов средней школы выполнили задания контрольной работы по математике, целью которой было определение степени готовности учащихся к решению алгебраических уравнений и неравенств. При оценивании были получены следующие результаты в десятибалльной шкале:

| № учащегося | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10А класс | 5 | 8 | 8 | 5 | 3 | 3 | 4 | 7 | 8 | 9 | 8 | 4 | 3 | 5 | 8 | 5 | 7 | 6 | 5 | 7 | 7 | 5 | - | - |
| 10 Б класс | 4 | 7 | 7 | 3 | 7 | 5 | 7 | 7 | 4 | 5 | 8 | 3 | 5 | 7 | 9 | 5 | 8 | 4 | 7 | 6 | 4 | 4 | 7 | 8 |

**Задание 1 (6 баллов).**

Определить объем, моду, медиану, средний балл, дисперсию, среднее квадратичное отклонение для каждой из выборок. Сделать вывод об однородности результатов.

**Задание 2 (1 балл).**

Составить таблицу рангов баллов учащихся.

**Задание 3 (3 балла).**

Сформулировать критерии уровня подготовки учащихся по результатам выполнения контрольной работы (низкий, средний, высокий), определить границы интервалов и число значений признака, попадающих в соответствующий интервал.

**Задание 4 (1 балл).**

Представить полученные данные в виде гистограммы.

**Задание 5 (5 баллов).**

Применить критерий Стьюдента для сравнения средних значений признака двух выборок, считая их независимыми. Вывод записать на уровне значимости 0,05.

**Задание 6 (5 баллов).**

Сравнить полученные результаты с использованием критерия Крамера-Уэлча. Вывод записать на уровне значимости 0,05.

**Постановка задачи № 2:**

В таблице приведены результаты измерения исследуемого признака у учащихся 11-Б класса. Измерения проводились до и после зимних каникул:

| № | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| до | 5 | 7 | 5 | 3 | 7 | 5 | 7 | 7 | 4 | 7 | 7 | 3 | 5 | 7 | 9 | 5 | 8 | 4 | 7 | 6 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 9 |
| после | 7 | 9 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 7 | 6 | 5 | 8 | 4 | 3 | 5 | 8 | 5 | 7 | 6 | 5 | 7 | 4 | 4 | 3 | 4 | 7 | 8 |

**Задание (4 балла).**

Применить критерий знаков для анализа изменения исследуемого признака:

1. Сформулировать нулевую и альтернативную гипотезы для установления достоверности совпадений или различий определяемых показателей исследуемого признака.
2. Применить алгоритм выбранного критерия к обработке экспериментальных данных.
3. Вывод записать на уровне значимости 0,05 и на уровне значимости 0,01.

**Контрольная работа № 2.**

Тема контрольной работы: «Статистические критерии обработки данных»

Типовые задания для контрольной работы:

**Вариант № 1**

**Задание 1 (1 балл).**
Сформулировать определение уровня значимости принятия гипотезы в педагогических измерениях.
**Задание 2 (2 балла).**
Описать характерные особенности применения критерия ВМУ для анализа результатов педагогических измерений.
**Задание 3 (6 баллов).**
Провести проверку статистических гипотез на основе моделирования результатов выполнения учащимися двух 9-х классов контрольных заданий по математике в конце учебного года с помощью критерия «Хи-квадрат».
**Задание 4 (4 балла).**
Предложить план педагогического эксперимента, направленного на определение степени влияния методики обучения математике на подготовку современного учителя математики, с помощью статистического критерия ВМУ.
**Задание 5 (3 балла).**
Смоделировать результаты выполнения заданий в дихотомической шкале и сделать соответствующие выводы.
**Задание 6 (6 баллов).**
Смоделировать результаты выполнения школьниками контрольных заданий по математике, физике, информатике и провести анализ соответствующих парных корреляционных связей.
**Задание 7 (3 балла).**
Описать схему применения статистического критерия Стьюдента (для независимых выборок) для анализа результатов педагогических измерений.

**Вариант № 2**

**Задание 1 (1 балл).**
Сформулировать определение вероятности ошибочных выводов по результатам педагогических измерений.
**Задание 2 (2 балла).**
Описать основные особенности применения критерия «Хи-квадрат» для анализа результатов педагогических измерений.
**Задание 3 (6 баллов).**
Провести проверку статистических гипотез на основе моделирования результатов выполнения учащимися двух 11-х классов контрольных заданий по математике в конце учебного года с помощью критерия ВМУ.
**Задание 4 (4 балла).**
Предложить план педагогического эксперимента, направленного на определение степени влияния методики обучения математике на подготовку современного учителя математики, с помощью статистического критерия «Хи-квадрат».
**Задание 5 (3 балла).**
Смоделировать результаты выполнения заданий для обработки результатов с помощью критерия Фишера и сделать соответствующие выводы.
**Задание 6 (6 баллов).**
Смоделировать результаты выполнения школьниками контрольных заданий по математике, физике, информатике и провести анализ соответствующих парных корреляционных связей.
**Задание 7 (3 балла).**
Описать схему применения статистического критерия Крамера-Уэлча для анализа результатов педагогических измерений.

**Вариант № 3**

**Задание 1 (1 балл).**
Дать определение уровня значимости принятия гипотезы в педагогических измерениях.
**Задание 2 (2 балла).**
Описать характерные особенности применения критерия ВМУ для анализа результатов педагогических измерений.
**Задание 3 (6 баллов).**
Провести проверку статистических гипотез на основе моделирования результатов выполнения учащимися двух 9-х классов контрольных заданий по математике в конце учебного года с помощью критерия «Хи-квадрат».
**Задание 4 (4 балла).**
Предложить план педагогического эксперимента, направленного на определение степени влияния методики обучения математике на подготовку современного учителя математики, с помощью статистического критерия ВМУ.
**Задание 5 (3 балла).**
Смоделировать результаты выполнения заданий в дихотомической шкале и сделать соответствующие выводы.
**Задание 6 (6 баллов).**
Смоделировать результаты выполнения школьниками контрольных заданий по математике, физике, информатике и провести анализ соответствующих парных корреляционных связей.
**Задание 7 (3 балла).**
Описать особенности применения статистического критерия Стьюдента (для зависимых выборок) для анализа результатов педагогических измерений.

**Вариант № 4**

**Задание 1 (1 балл).**
Дать определение вероятности ошибочных выводов по результатам педагогических измерений.
**Задание 2 (2 балла).**
Описать основные особенности применения критерия «Хи-квадрат» для анализа результатов педагогических измерений.
**Задание 3 (6 баллов).**
Провести проверку статистических гипотез на основе моделирования результатов выполнения учащимися двух 11-х классов контрольных заданий по математике в конце учебного года с помощью критерия ВМУ.
**Задание 4 (4 балла).**
Предложить план педагогического эксперимента, направленного на определение степени влияния методики обучения математике на подготовку современного учителя математики, с помощью статистического критерия «Хи-квадрат».
**Задание 5 (3 балла).**
Смоделировать результаты выполнения заданий для обработки результатов с помощью критерия Фишера и сделать соответствующие выводы.
**Задание 6 (6 баллов).**
Смоделировать результаты выполнения школьниками контрольных заданий по математике, физике, информатике и провести анализ соответствующих парных корреляционных связей.
**Задание 7 (3 балла).**
Описать специфику применения статистического критерия Крамера-Уэлча для анализа результатов педагогических измерений.