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
_____ С.А. Зайцева
(подпись)
«21» июня 2023 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:	Информационные технологии в профессиональной деятельности педагога

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»; государственному экзамену, 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-3. Способен вести совместно с другими участниками образовательного процесса исследовательскую деятельность в рамках выбранной проблематики.	ПК-3.1. Знает: теоретические основы и технологии организации учебно-исследовательской, научно-исследовательской и проектной деятельности. ПК-3.2. Умеет: осуществлять проектные и научно-исследовательские работы с учетом нормативных требований; руководить научно-исследовательской работой коллектива. ПК-3.3. Владеет навыками организации и проведения учебно-исследовательской, научно-исследовательской и проектной деятельности в ходе выполнения профессиональных функций.	Профессиональный стандарт 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)».

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-3 (индикаторы – 1, 2, 3).

Уметь:

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

– осуществлять совместную исследовательскую деятельность с другими участниками образовательного процесса (ПК-3 (индикаторы 1,2,3).

Владеть:

– методами планирования эксперимента (ПК-3 (индикаторы – 1, 2, 3);

– методами анализа данных для обработки результатов исследования (ПК-3 (индикаторы – 1, 2, 3);

– эффективным использованием адекватных ИКТ для обработки результатов эксперимента и его документирования (ПК-3 (индикаторы – 1, 2, 3);

4. Объём и содержание дисциплины

Очная форма обучения

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы (54 час.)

Контактная работа 24,25 час.

Самостоятельная работа 29,75 час.

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации	1 сем.	
	Контактная работа с преподавателем	Самостоятельная работа обучающегося
Лекции	12	29,75
Практические занятия	12	
Зачёт	0,25	-
Всего:	24,25	29,75

Заочная форма обучения

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы (54 час.)

Контактная работа 6,25 час.

Самостоятельная работа 47,75 час.

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации	1 курс	
	Контактная работа с преподавателем	Самостоятельная работа обучающегося
Лекции	3	45
Практические занятия	3	
Зачёт	0,25	2,75
Всего:	6,25	47,75

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

Очная форма обучения

№ 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	1	1,5		1,5	3	практические задания
2	Элементы теории измерений	1	1,5		1,5	3	практические задания
3	Типовые задачи анализа данных в педагогических исследованиях	1	1,5		1,5	3	практические задания
4	Описательная статистика	1	1,5		1,5	3	практические задания
5	Определение достоверности различий	1	1,5		1,5	3	практические задания
6	Методика определения достоверности различий в шкале отношений	1	1,5		1,5	7	практические задания
7	Применение статистических методов для обработки результатов педагогических измерений	1	3		3	7,75	практические задания
ИТОГО:			12		12	29,75	зачет

Заочная форма обучения

№ 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	1,5			10	практические задания
2	Элементы теории измерений	1					практические задания
3	Типовые задачи анализа данных в педагогических исследованиях	1	1,5			10	практические задания

4	Описательная статистика	1					практические задания
5	Определение достоверности различий	1			1,5	7	практические задания
6	Методика определения достоверности различий в шкале отношений	1				8	практические задания
7	Применение статистических методов для обработки результатов педагогических измерений	1			1,5	10	практические задания
ИТОГО:			3		3	45	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 «15» мая 2019 г., протокол № 8

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 5 от «21» февраля 2020 г.
Согласовано:
Руководитель ОП
_____ С.А. Зайцева
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 10 от «07» июня 2021 г.
Согласовано:
Руководитель ОП
_____ С.А. Зайцева
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 7 от «18» февраля 2022 г.
Согласовано:
Руководитель ОП
_____ С.А. Зайцева
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 11 от «21» июня 2023 г.
Согласовано:
Руководитель ОП
_____ С.А. Зайцева
(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	137-140	140-143	143-146	146-149	149-152	152-155	155-158	158-161	161-164	164-167	167-170	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.