

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ульяновский государственный педагогический университет  
имени И.Н. Ульянова»  
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования  
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-методической  
работе С.Н. Титов

## **МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО И КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ**

Программа учебной дисциплины  
Модуля учебно-исследовательской и проектной деятельности

основной профессиональной образовательной программы высшего  
образования – программы бакалавриата по направлению подготовки  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),

направленность (профиль) образовательной программы  
История. Обществознание

(очная форма обучения)

Составитель: Макеева О.В.,  
к.ф.-м.н., доцент кафедры высшей  
математики

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета историко-  
филологического факультета, протокол от «14» мая 2024 г. № 6

Ульяновск, 2024

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы количественного и качественного анализа данных» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) Модуля учебно-исследовательской и проектной деятельности учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «История. Обществознание», очной формы обучения.

Процесс освоения дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении учебных предметов общеобразовательной школы: математика; алгебра, в том числе основы теории вероятностей и математической статистики; геометрия; начала математического анализа.

Результаты освоения дисциплины необходимы для прохождения учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), курсовая работа 3», производственной практики «Научно-исследовательская работа» обязательной части Блока 2. Практики Модуля учебно-исследовательская и проектная деятельность; для успешного прохождения процедуры «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы» Блока 3. Государственная итоговая аттестация.

### 1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

**Целью** освоения дисциплины «Методы количественного и качественного анализа данных» является подготовка бакалавра к профессиональной деятельности педагога образовательной организации, формирование опыта, позволяющего решать профессиональные задачи в области количественного и качественного анализа данных психолого-педагогических исследований с использованием цифровых ресурсов.

**Задачами** освоения дисциплины являются знакомство с типичными методами и приемами структурирования и статистической обработки данных; развитие представлений о сущности математического метода познания действительности и возможностях его применения в естественных и гуманитарных науках, в психолого-педагогических исследованиях, в организационно-управленческой сфере и других областях деятельности; формирование научного стиля мышления, базовых навыков аналитической деятельности, логических и комбинаторных способностей.

В результате освоения содержания дисциплины «Методы количественного и качественного анализа данных» обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования компетенции)		
	знает	умеет	владеет
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный	ОР-1. Знает профессиональную терминологию математической статистики	ОР-2. Умеет использовать терминологию математической статистики в	ОР-3. Владеет приемами рефлексии результатов собственной и чужой деятельности

<p>подход для решения поставленных задач. УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения.</p>	<p>ОР-4. Знает типовые приемы статистической обработки данных</p>	<p>процессе количественного анализа данных  ОР-5. Умеет критически анализировать и интерпретировать результаты количественного анализа данных и на их основе принимать обоснованные решения</p>	<p>в области анализа данных  ОР-6. Владеет приемами анализа баз данных и источников информации в области аналитики данных с целью выявления в них противоречий и поиска достоверных суждений</p>
<p>ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-9.1. Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-9.2. Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>ОР-7. Знает методы анализа данных и современные цифровые и программные средства их реализации для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОР-8. Умеет выбирать и применять методы и современные цифровые и программные средства анализа данных для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОР-9. Владеет приемами использования цифровых и программных ресурсов для решения задач анализа данных в профессиональной деятельности</p>

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Номер семестра	Всего		Учебные занятия					Форма промежуточной аттестации
			Лекции, час	Практические занятия, час	В том числе практическая подготовка, час	Лабораторные занятия, час	Самостоятельная работа, час	
	Зач. ед.	Часы						
4	3	108	18	30	-	-	60	зачёт
Итого:	3	108	18	30	-	-	60	зачёт

**3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№ п/п	Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
		Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
4 семестр					
1.	Введение в математическую статистику	6	8	-	8
2.	Статистические критерии различий	6	8	-	24
3.	Элементы корреляционно-регрессионного и дисперсионного анализа	4	8	-	16
4.	Качественные методы педагогического исследования	2	6	-	12
	Итого	18	30	-	60

### **3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины**

#### **Раздел 1. Введение в математическую статистику**

##### Глава 1.1. Выборочный метод

Задачи математической статистики. Общие сведения о выборочном методе. Статистические данные: генеральная совокупность и выборка, зависимые и независимые выборки; первичная обработка данных (ранжирование, группировка, построение вариационного ряда). Дискретные и интервальные вариационные ряды, переход от интервального ряда к дискретному. Геометрическое представление статистических данных: полигон, гистограмма, лепестковые и круговые диаграммы; возможности применения Excel для обработки и визуализации данных.

##### Глава 1.2. Статистическое оценивание

Первичные описательные статистики: меры положения (меры центральной тенденции и квантили распределения) и меры изменчивости. Усреднение данных (средняя выборочная, мода и медиана выборки). Квантили распределения (процентили, квартили). Меры разброса данных (размах выборки, дисперсия и среднее квадратичное отклонение, асимметрия, эксцесс). Идея статистического оценивания. Точность и надёжность оценки. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Выборочная средняя и выборочная дисперсия как точечные оценки генеральной средней и генеральной дисперсии. Нормальное распределение как эталон. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднего квадратичного отклонения нормального распределения. Возможности применения Excel для получения характеристик выборочных данных.

##### Глава 1.3. Проверка статистических гипотез

Измерения и шкалы в научных исследованиях (номинативная, ранговая, интервальная, абсолютная шкала). Гипотезы научные и статистические. Идея проверки статистической гипотезы. Уровень статистической значимости. Статистический критерий и число степеней свободы. Проверка гипотез с помощью статистических критериев. Статистическое решение и вероятность ошибки. Направленные и ненаправленные альтернативы. Содержательная интерпретация статистического решения. Понятие о параметрических и непараметрических критериях. Критерии различий. Возможности применения Excel для проверки статистических гипотез.

#### **Раздел 2. Статистические критерии различий**

##### Глава 2.1. Параметрические критерии различий

Сравнение генеральных дисперсий и средних двух нормальных совокупностей.  $t$ -критерий Стьюдента (случай несвязных выборок, случай связанных выборок).  $F$  – критерий Фишера. Реализация параметрических методов в стандартных статистических пакетах.

##### Глава 2.2. Непараметрические критерии различий

Выявление различий в уровне признака для двух связанных выборок: критерий знаков  $G$ , критерий знаковых ранговых сумм Т-Вилкоксона, критерий Фридмана, критерий тенденций Пейджа, критерий Макнамары. Оценка достоверности сдвига в значениях признака для двух независимых выборок: критерий  $U$  Вилкоксона-Манна-Уитни, критерий Розенбаума,  $H$  – критерий Крускала-Уоллиса,  $S$  – критерий тенденций Джонкира.

##### Глава 2.3. Критерии согласия распределений и многофункциональный критерий « $\phi$ »

Выявление различий между двумя распределениями: критерий  $\chi^2$ -квадрат (сравнение эмпирического и теоретического распределений, сравнение двух эмпирических распределений, сравнение показателей внутри одной выборки). Критерий Колмогорова-Смирнова. Критерий Фишера  $\phi$  (сравнение двух выборок по качественному признаку,

сравнение двух выборок по количественному признаку). Реализация непараметрических методов в стандартных статистических пакетах.

### **Раздел 3. Элементы корреляционно-регрессионного и дисперсионного анализа**

#### Глава 3.1. Корреляционный анализ

Понятие корреляционной связи. Коэффициент корреляции Пирсона. Ранговый коэффициент корреляции Спирмена. Расчет уровней значимости коэффициентов корреляции. Коэффициент корреляции «φ». Коэффициент корреляции τ Кендалла. Бисериальный коэффициент корреляции. Рангово-бисериальный коэффициент корреляции. Корреляционное отношение Пирсона η.

#### Глава 3.2. Регрессионный анализ

Основная задача регрессионного анализа. Простая линейная регрессия. Уравнение парной линейной регрессии. Оценка уровней значимости коэффициентов регрессионного уравнения.

#### Глава 3.3. Дисперсионный анализ

Однофакторный дисперсионный анализ для несвязных и связанных выборок. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе для несвязных и связанных выборок.

### **Раздел 4. Качественные методы педагогического исследования**

Педагогическая действительность и ее изучение. Традиционные педагогические методы исследования: наблюдение, беседа - интервью, анализ продуктов деятельности, контент-анализ. Педагогический эксперимент. Педагогическое тестирование.

## **4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательную, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных

источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения письменных проверочных работ по дисциплине, в том числе с применением программных средств. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой дидактических материалов по разделам дисциплины.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения и подготовки к комментированию самостоятельных работ, итоговой контрольной работы; разработки содержания и презентаций докладов по темам индивидуальных и групповых проектов, рефератов.

***Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:***

1. Аверьянов П.Г., Стрюкова Г.А. Первичная обработка результатов психолого-педагогического исследования: учебно-методическое пособие. – Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2021. – 67 с.
2. Владова Е.В. Основы математической обработки информации: учебно-методические рекомендации для бакалавров направления подготовки «Педагогическое образование». / Владова Е.В., Макеева О.В., Сибирева А.Р., Фолиадова Е.В., Цыганов А.В. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 43 с.
3. Стрюкова Г.А. Методы математической статистики в психолого-педагогических исследованиях: Учебно-методическое пособие / Г.А. Стрюкова. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 91 с.
4. Элементы теории вероятностей, математической статистики и анализа систем массового обслуживания. Часть 1. Введение в теорию вероятностей. Краткий исторический экскурс: учебное пособие для подготовки бакалавров и магистров нематематических направлений / сост. Н.А. Волкова, Н.В. Глухова. – Ульяновск: УлГПУ имени И.Н. Ульянова, 2017. – 96 с.

## **5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **Организация и проведение аттестации студента**

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода.

**Цель проведения аттестации** – проверка освоения образовательной программы дисциплины через сформированность образовательных результатов.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: материалы кейс-заданий и . Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических занятиях.

№ п/п	<b>СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,</b> используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
1.	<p align="center"><b>Оценочные средства для текущей аттестации</b></p> <p>ОС-1 Кейс-задание ОС-2 Кейс-задание ОС-3 Кейс-задание ОС-4 Кейс-задание ОС-5 Кейс-задание ОС-6 Кейс-задание ОС-7 Кейс-задание ОС-8 Учебная дискуссия</p>	<p>ОР-1. Знает профессиональную терминологию математической статистики</p> <p>ОР-2. Умеет использовать терминологию математической статистики в процессе количественного анализа данных</p> <p>ОР-3. Владеет приемами рефлексии результатов собственной и чужой деятельности в области анализа данных</p> <p>ОР-4. Знает типовые приемы статистической обработки данных</p> <p>ОР-5. Умеет критически анализировать и интерпретировать результаты</p>
2.	<p align="center"><b>Оценочные средства для промежуточной аттестации</b></p> <p>ОС-9 Зачёт / Кейс-задание / Итоговый тест / Итоговая контрольная работа</p>	<p>количественного анализа данных и на их основе принимать обоснованные решения</p> <p>ОР-6. Владеет приемами анализа баз данных и источников информации в области аналитики данных с целью выявления в них противоречий и поиска достоверных суждений</p> <p>ОР-7. Знает методы анализа данных и современные цифровые и программные средства их реализации для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОР-8. Умеет выбирать и применять методы и современные цифровые и программные средства анализа данных для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОР-9. Владеет приемами использования цифровых и программных ресурсов для решения задач анализа данных в профессиональной деятельности</p>

***Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине***

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а также процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

*Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине*

**ОС-9 Зачёт / Кейс-задание / Итоговый тест / Итоговая контрольная работа**

**Программа зачёта**

1. Измерительные шкалы в психолого-педагогических исследованиях: номинативные и порядковые шкалы.
2. Измерительные шкалы в психолого-педагогических исследованиях: шкалы интервалов и шкалы отношений.
3. Гистограмма и выборочные характеристики.
4. Проверка статистических гипотез: общие положения.
5. Задача однородности: выявление различий между двумя независимыми выборками по уровню исследуемого признака. Критерий Манна – Уитни.
6. Задача однородности: выявление различий между распределениями двух групп по данным категориям. Критерий однородности Хи-квадрат для двух независимых выборок.
7. Задача однородности двух связанных выборок. Критерий знаковых ранговых сумм Уилкоксона.
8. Задача независимости признаков, измеренных в номинативных или грубых порядковых шкалах. Таблица сопряженности признаков. Критерий независимости Хи-квадрат.
9. Задача независимости признаков, измеренных в хорошо дифференцированных порядковых шкалах. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.
10. Однофакторный анализ. Критерий Краскела – Уоллиса.
11. Однофакторный анализ. Критерий Джонкхиера.
12. Однофакторный анализ с повторными измерениями. Критерий Фридмана.
13. Однофакторный анализ с повторными измерениями. Критерий тенденций Пейджа.
14. Критерий согласия Хи-квадрат проверки гипотезы о равномерном распределении признака.
15. Нормальное распределение признака. Критерий Колмогорова-Смирнова.
16. Нормальное распределение признака. Критерий согласия Хи-квадрат.
17. Критерии Фишера и Стьюдента для проверки однородности 2-х независимых нормальных выборок.
18. Парный критерий Стьюдента.
19. Коэффициент корреляции Пирсона и простая линейная регрессия.
20. Однофакторный дисперсионный анализ.
21. Двухфакторный дисперсионный анализ.
22. Традиционно-педагогические методы: наблюдение, контент-анализ.
23. Традиционно-педагогические методы: беседа - интервью, анализ продуктов деятельности.
24. Педагогический эксперимент: общая характеристика.
25. Педагогическое тестирование и методы изучения коллективных явлений.

**Кейс-задание №1 для решения в стандартном статистическом пакете**

У группы обучающихся тестировался интеллект по Стенфорду – Бине. Дана выборка объема  $N = 100$  из нормальной генеральной совокупности. Результаты тестирования представлены в таблице (данные прилагаются).

*Задания.*

1. Постройте гистограмму распределения результатов обследования и вычислите выборочные характеристики: моду, медиану, среднее, дисперсию, стандартное отклонение, асимметрию, эксцесс.
2. Проверьте гипотезу о согласии распределения с нормальным с помощью критерия Колмогорова-Смирнова.

### **Кейс-задание №2 для решения в стандартном статистическом пакете**

Участники тренинга партнерского общения ( $N = 20$ ), продолжавшегося 7 дней, дважды оценивали у себя уровень владения коммуникативным навыком «Активное слушание»: в первый день тренинга и в последний. Измерения проводились в 10-балльной шкале. Данные представлены в таблице (данные прилагаются).

*Вопрос:* Ощущаются ли участниками достоверные сдвиги в уровне владения этим навыком после тренинга? Был ли тренинг эффективен?

### **Вопросы итогового теста**

*Вопрос 1.*

У группы испытуемых определены типы темперамента. По какой шкале проведены измерения?

*Варианты ответов:*

- 1) по номинативной
- 2) по порядковой
- 3) по шкале интервалов
- 4) по шкале отношений

*Вопрос 2.*

Мерой рассеяния тестовых баллов вокруг своего выборочного среднего является:

*Варианты ответов:*

- 1) асимметрия
- 2) дисперсия
- 3) медиана
- 4) мода

*Вопрос 3.*

В ходе математической обработки данных методом однофакторного дисперсионного анализа ANOVA в статистическом пакете получена информация, что уровень значимости  $p = 0,005$ .

*Отсюда должен быть сделан вывод:*

- 1) гипотеза  $H_0$  отклоняется на уровне значимости  $p < 0,01$
- 2) гипотеза  $H_0$  отклоняется на уровне значимости  $p < 0,05$
- 3) гипотеза  $H_0$  отклоняется на уровне значимости  $p < 0,001$
- 4) гипотеза  $H_0$  принимается

*Вопрос 4.*

Нормальное распределение генеральной совокупности однозначно определяют параметры:

*Варианты ответов:*

- 1) генеральное среднее и дисперсия

- 2) генеральное среднее и мода
- 3) генеральное среднее и медиана
- 4) стандартное отклонение и дисперсия

*Вопрос 5.*

Какой из методов является интервентным (предполагает вмешательство)?

*Варианты ответов*

- 1) беседа
- 2) корреляционное исследование
- 3) наблюдение
- 4) эксперимент

*Вопрос 6.*

Формирующий эксперимент нацелен на...

*Варианты ответов:*

- 1) внесение отдельных изменений в процессы обучения и воспитания
- 2) изучение процессов обучения и воспитания
- 3) обоснование процессов обучения и воспитания
- 4) преобразование существующей практики образования

#### **Ответы к итоговому тесту**

№ вопроса	1	2	3	4	5	6
№ ответа	1	2	1	1	4	4

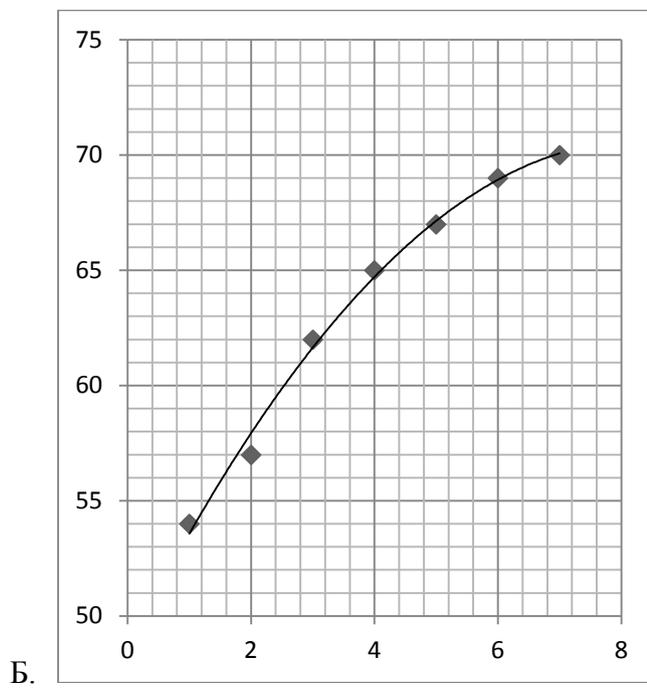
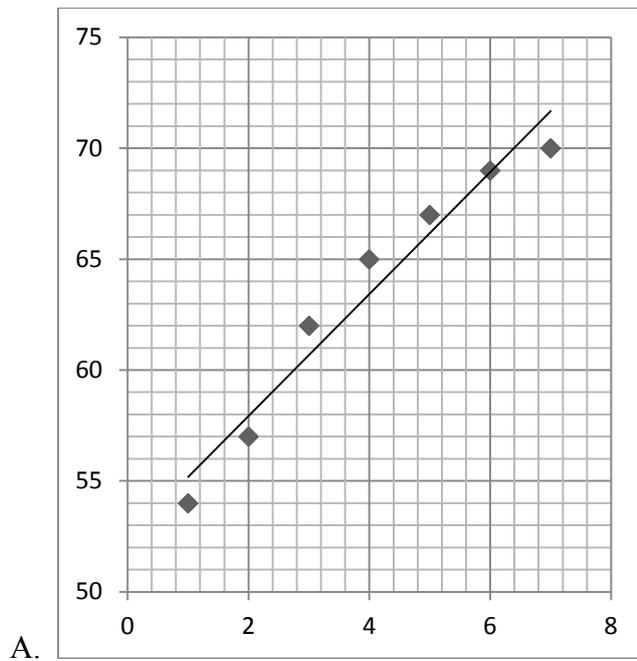
#### **Задания итоговой контрольной работы**

1. Прибыль предприятия за некоторый период деятельности по годам приведена в таблице.

Год, t	1	2	3	4	5	6	7
Прибыль, P	54	57	62	65	67	69	70

Построена зависимость прибыли по годам деятельности предприятия. Определена ожидаемая прибыль для 8-го года деятельности.

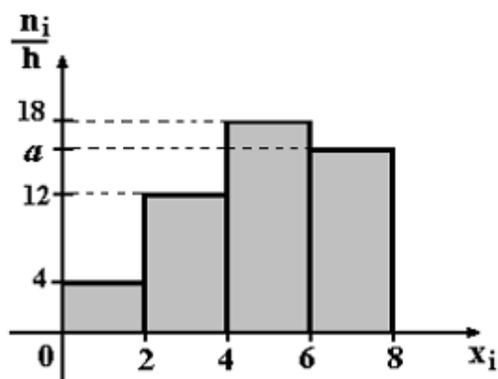
***Установите тройки соответствий между наборами данных мониторинга деятельности предприятия.***



1.  $P(t) = 2,75x + 52,43$
2.  $P(t) = -0,32x^2 + 5,32x + 48,75$

- a.  $P(8) \approx 71$
- б.  $P(8) \approx 74$

2. По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот.



*Найдите значение  $a$ , используя изображение гистограммы.*

3. Проведены измерения роста (в см.) случайно отобранных 100 студентов. Результаты представлены в таблице.

Рост	154-158	158-162	162-166	166-170	170-174	174-178	178-182
Число студентов	10	14	26	28	12	8	2

*Закончите предложения.*

- 1) Размах варьирования роста студентов составляет не больше... см.
  - 2) Доля студентов, рост которых составляет 166-170 см, равна... %
  - 3) 50% студентов имеют рост не ниже... см.
4. По данным независимых равнооточных измерений построен доверительный интервал значений некоторой физической величины:  $25,38 < X < 38,42$ .

*Выполните задания.*

- 1) Найдите точность полученной оценки  $\Delta$ . Результат округлите до десятых.
  - 2) Найдите среднее ожидаемое значение  $a$  случайной величины. Результат округлите до десятых.
5. Для группы студентов на основе баллов по дисциплинам «Методы количественного и качественного анализа данных» и «Философия» вычислен выборочный коэффициент корреляции Пирсона:  $r = 0,78$ .

*Выберите верные утверждения.*

- 1) Между успеваемостью студентов по указанным дисциплинам существует положительная связь.
  - 2) Чем выше балл студента по философии, тем выше его балл по методам математической обработки данных.
  - 3) Связь между баллами студентов по указанным дисциплинам является слабой.
6. Приведен фрагмент сводной таблицы обработки результатов опроса студентов, в котором они оценивали личностные черты как привлекательные. Характеристики личности представлены в порядке убывания частоты встречаемости. Предельные ошибки выборки найдены на уровне доверия 95%.

Личностные черты	Частоты	Проценты			Дисперсия доли	Ошибка выборки
		От опрошенных	От ответивших	От ответов		
Волевые черты	93	20,0%	34,3%	25,9%	0,160	3,6%
Усидчивость, трудолюбие	58	12,4%	21,4%	16,2%	0,109	3,0%
Доброта, чуткость	36	7,7%	13,3%	10,0%	0,071	2,4%
Коммуникативные навыки	33	7,1%	12,2%	9,2%	0,066	2,3%

*На 5%-ом уровне проверьте гипотезу о значимости различий в количестве выборов характеристик «Волевые черты» и «Усидчивость, трудолюбие».*

### Ответы к итоговой контрольной работе

1. А – 1 – б, Б – 2 – а.
2.  $a = 16$ .
3. 1) 28; 2) 28; 3) 166.
4. 1)  $\Delta = 4,7$ ; 2)  $a = 31,9$ .
5. 1) верно; 2) верно; 3) неверно.
6. С надежностью 95% различие имеет место; характеристику «Волевые черты» выбирают чаще, чем «Усидчивость, трудолюбие».

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования баллов, набранных в течение семестра.

### Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

*Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся*

Семестр	Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Зачёт	Итоговая сумма баллов
4	$9 \times 1 = 9$	$15 \times 1 = 15$	212	64	300

*Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра*

Результат	Баллы (3 ЗЕ)
«не зачтено»	0-150 баллов
«зачтено»	151-300 баллов

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

### **Подготовка к практическим занятиям.**

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из различных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических заданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

## **Планы практических занятий**

### *Занятие 1. Первичная обработка и визуализация статистической информации*

#### Материал для освоения

1. Вариационные ряды и их виды.
2. Построение дискретного и интервального вариационного ряда.
3. Графическое представление вариационных рядов: полигон, гистограмма.
4. Эмпирическая функция распределения и кумулята.
5. Диаграммы.

### *Занятие 2-3. Первичные описательные статистики. Нормальное распределение. Статистическое оценивание*

#### Материал для освоения

1. Средние величины вариационного ряда: средняя (выборочная), медиана, мода.
2. Показатели вариации вариационного ряда: размах варьирования, дисперсия, среднее квадратичное отклонение.
3. Нормальное распределение как эталон.
4. Параметры и числовые характеристики распределения (математическое ожидание, дисперсия, асимметрия и эксцесс).
5. Статистическое оценивание. Точность и надежность оценки.

6. Точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности.
7. Построение доверительного интервала для генеральной средней.

*Занятие 4. Контрольное занятие по разделу «Введение в математическую статистику»*

План проведения

Выступления с индивидуальными / групповыми сообщениями и коллективное обсуждение (возможен формат учебной конференции).

*Занятие 5. Проверка статистических гипотез. Параметрические критерии различий*

Материал для освоения

1. Статистическая гипотеза. Основная и конкурирующая гипотезы.
2. Статистический критерий. Уровень значимости и мощность критерия.
3. Ошибки первого и второго рода.
4. Критическая область и область принятия гипотезы.
5. Непараметрические и параметрические критерии.
6. Оценка различий средних значений двух нормальных совокупностей:
  - $t$ -критерий Стьюдента (случай несвязных выборок),
  - $t$ -критерий Стьюдента (случай связных выборок).
7. Сравнение дисперсий двух совокупностей:  $F$  – критерий Фишера.

*Занятие 6. Проверка статистических гипотез. Непараметрические критерии различий*

Материал для освоения

1. Выявление различий в уровне признака для двух связных выборок:
  - критерий знаков  $G$ ,
  - критерий знаковых ранговых сумм  $T$ -Вилкоксона,
  - критерий Фридмана,
  - критерий тенденций Пейджа,
  - критерий Макнамары.
2. Оценка достоверности сдвига в значениях признака для двух независимых выборок:
  - критерий  $U$  Вилкоксона-Манна-Уитни,
  - критерий Розенбаума,
  - $H$  – критерий Крускала-Уоллиса,
  - $S$  – критерий тенденций Джонкира.

*Занятие 7. Критерии согласия распределений и многофункциональный критерий « $\phi$ »*

Материал для освоения

1. Выявление различий между двумя распределениями:
  - критерий  $\chi^2$ -квадрат (сравнение эмпирического и теоретического распределений),
  - критерий  $\chi^2$ -квадрат (сравнение двух эмпирических распределений),
  - критерий  $\chi^2$ -квадрат (сравнение показателей внутри одной выборки),
  - критерий Колмогорова-Смирнова,
  - критерий Фишера  $\phi$  (сравнение двух выборок по качественному признаку)
  - критерий Фишера  $\phi$  (сравнение двух выборок по количественному признаку).

*Занятие 8. Контрольное занятие по разделу «Статистические критерии различий»*

План проведения

Выступления с индивидуальными / групповыми сообщениями и коллективное обсуждение (возможен формат учебной конференции).

### *Занятие 9. Элементы корреляционного анализа*

#### Материал для освоения

1. Понятие корреляционной связи.
2. Коэффициент корреляции Пирсона.
3. Ранговый коэффициент корреляции Спирмена.
4. Расчет уровней значимости коэффициентов корреляции.
5. Коэффициент корреляции «φ».
6. Коэффициент корреляции τ Кендалла.
7. Бисериальный коэффициент корреляции.
8. Рангово-бисериальный коэффициент корреляции.
9. Корреляционное отношение Пирсона η.

### *Занятие 10. Элементы регрессионного анализа*

#### Материал для освоения

1. Основная задача регрессионного анализа.
2. Простая линейная регрессия.
3. Уравнение парной линейной регрессии.
4. Оценка уровней значимости коэффициентов регрессионного уравнения.

### *Занятие 11. Элементы дисперсионного анализа*

#### Материал для освоения

1. Основная задача дисперсионного анализа.
2. Проверка гипотезы о влиянии одного фактора на зависимую переменную.
3. Проверка гипотезы о влиянии нескольких факторов на зависимую переменную.

### *Занятие 12. Контрольное занятие по разделу «Элементы корреляционно-регрессионного и дисперсионного анализа»*

#### План проведения

Выступления с индивидуальными / групповыми сообщениями и коллективное обсуждение (возможен формат учебной конференции).

### *Занятие 13. Качественные методы педагогического исследования*

#### Материал для освоения

1. Традиционные педагогические методы исследования:
  - наблюдение,
  - беседа - интервью,
  - анализ продуктов деятельности,
  - контент-анализ.
2. Педагогический эксперимент.
3. Педагогическое тестирование.

### *Занятие 14-15. Количественная и качественная обработка результатов наблюдений и экспериментов (итоговое занятие)*

#### План проведения

Презентации и коллективные обсуждения мини-проектов (возможен формат учебной конференции).

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

### Основная литература

1. Дорофеев, В. А. Основы регрессионного моделирования для психологов : учебное пособие по дисциплине «Математическая статистика и математические методы в психологии» / В. А. Дорофеев, Ю. А. Мочалова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 130 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499592>
2. Зенков, А. В. Математическая статистика в задачах и упражнениях : учебное пособие / А. В. Зенков. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 108 с. - ISBN 978-5-9729-0866-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902586>
3. Кулаичев, А. П. Методы и средства комплексного статистического анализа данных : учебное пособие / А.П. Кулаичев. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 484 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/25093. - ISBN 978-5-16-012834-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1815604>

### Дополнительная литература

1. Бизюк, А. П. Алгоритмы статистических расчетов в квалификационных работах по психологии и педагогике : учебное пособие : [16+] / А. П. Бизюк, Н. Ю. Рыкова ; Институт специальной педагогики и психологии. – Санкт-Петербург : Институт специальной педагогики и психологии, 2015. – 140 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438756>
2. Качественные и количественные методы психологических и педагогических исследований : учебно-методическое пособие / составители И. Г. Макаревская, Л. В. Кравченко. — Сочи : СГУ, 2018. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147753>
3. Методы социально-психологического исследования: практические занятия : учебно-методическое пособие / составитель В. В. Колосова. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2022. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/344642>

### Перечень Интернет-ресурсов

1. Allmath.ru. [Электронный ресурс] : математические методы в психологии. – URL: <http://www.allmath.ru/appliedmath/mathmet/mathmet1/mathmet.htm> (дата обращения: 01.05.2024).
2. Библиотека «Пси-фактора». Психологические методики [Электронный ресурс] : математические методы в психологии и социологии. Статистические методы // Пси-фактор. – URL: <http://psyfactor.org/lybr10.htm> (дата обращения: 01.05.2024).
3. Математические методы обработки данных в психологии [Электронный ресурс] – URL: <https://www.psychol-ok.ru/lib/statistics.html> (дата обращения: 01.05.2024).
4. Пси-фактор [Электронный ресурс] – URL: <http://psyfactor.org/lib/stat.htm> (дата обращения: 01.05.2024).

Лист согласования рабочей программы  
учебной дисциплины (практики)

**Направление подготовки:** 44.03.01 Педагогическое образование; 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

**Рабочая программа** Методы количественного и качественного анализа данных

**Составители:** О.В. Макеева – Ульяновск: УлГПУ, 2024.

Программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации, и в соответствии с учебным планом.

Составители  О.В. Макеева

(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) одобрена на заседании кафедры высшей математики "23" апреля 2024 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

 личная подпись

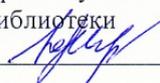
Стетсков С.С. 23.04.24

расшифровка подписи

дата

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) согласована с библиотекой

Сотрудник библиотеки

 личная подпись

Макеева О.В. 10.04.24

расшифровка подписи

дата

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета факультета педагогики и психологии "14" мая 2024 г., протокол № 5

Декан факультета педагогики и психологии

 личная подпись

Кощиц Б.А. 14.05.24

расшифровка подписи

дата

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования "15" мая 2024 г., протокол № 6

Декан факультета физико-математического и технологического образования

 личная подпись

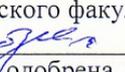
Черватенко О.И. 15.05.24

расшифровка подписи

дата

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета историко-филологического факультета "14" мая 2024 г., протокол № 6

Декан историко-филологического факультета

 личная подпись

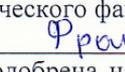
Кашева Т.Л. 14.05.24

расшифровка подписи

дата

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета естественно-географического факультета "15" мая 2024 г., протокол № 4

Декан естественно-географического факультета

 личная подпись

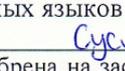
Пралоб Д.А. 15.05.24

расшифровка подписи

дата

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета факультета иностранных языков "17" мая 2024 г., протокол № 7

Декан факультета иностранных языков

 личная подпись

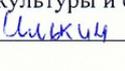
Суслова Э.В. 17.05.24

расшифровка подписи

дата

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета факультета физической культуры и спорта "21" мая 2024 г., протокол № 9

Декан факультета физической культуры и спорта

 личная подпись

Шкльч А.Н. 21.05.24

расшифровка подписи

дата