

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Узунов Федор Владимирович
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.04.2026 16:43:35
Уникальный программный ключ:
fd935d10451b860e912264c0378f8448452b6037f94388008e29877a6bcbf5

Приложение к РПД

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ» «УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И
УПРАВЛЕНИЯ»**

**Факультет экономики, управления и юриспруденции
Кафедра социально-гуманитарных дисциплин**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Методы математической обработки

Направление подготовки
44.03.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки
Начальное образование

Квалификация
Бакалавр

Для всех
форм обучения

Симферополь 2026

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- устные опросы в ходе семинарских занятий;
- рефераты;
- тестирование;
- задания, выполняемые в ходе семинарского занятия или рекомендуемые для самостоятельной работы.

Компетенция УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации	УК-1.2 Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
1.1 № 1–5; 1.3 № 1–10; 1.4 № 1–5	1.1 № 1–5; 1.2 № 1–5; 1.4 № 1–5
Компетенция 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 для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-9.2 Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности
1.1 № 6–10; 1.2 № 6–10; 1.4 № 6–10	1.1 № 6–10; 1.3 № 11–15; 1.4 № 6–10

1.1 Вопросы к текущему контролю

1. Что изучает математическая статистика? Назовите её основные задачи.
2. Дайте определение понятиям «генеральная совокупность» и «выборка». Что такое репрезентативность выборки?
3. Что такое вариационный ряд? Как построить интервальный вариационный ряд?
4. Назовите виды шкал измерения в педагогических исследованиях. Приведите примеры.
5. Какие статистические операции допустимы для номинальной шкалы? Для порядковой?
6. Что такое валидность и надежность измерительного инструмента в педагогике?
7. Как построить гистограмму и полигон частот? Для чего они используются?
8. Что такое среднее арифметическое, мода, медиана? В каких случаях предпочтительнее использовать медиану?
9. Что характеризует размах вариации, дисперсия и среднее квадратическое отклонение?

10. Что такое коэффициент вариации? Как интерпретировать его значение?
11. Что такое статистическая гипотеза? Что такое нулевая и альтернативная гипотезы?
12. Что такое ошибки первого и второго рода? Что означает уровень значимости (α)?
13. Для чего используется t-критерий Стьюдента? Каковы условия его применения?
14. В чем различие между t-критерием для независимых и зависимых выборок?
15. Что такое непараметрические критерии? В каких случаях их применяют?
16. Для чего используется U-критерий Манна-Уитни? Как интерпретировать результат?
17. Что такое критерий χ^2 (хи-квадрат) Пирсона? Для решения каких задач он применяется?
18. Что такое корреляционная связь? Чем она отличается от функциональной?
19. Какие существуют виды корреляционной зависимости (положительная, отрицательная, нулевая)?
20. Что показывает коэффициент корреляции Пирсона? Каковы его допустимые значения и интерпретация?
21. Для чего используется коэффициент ранговой корреляции Спирмена? Когда его применяют?
22. Как проверить значимость коэффициента корреляции?
23. Что такое регрессионный анализ? Как интерпретировать уравнение линейной регрессии?
24. Как определить необходимый объем выборки для педагогического эксперимента?
25. Какие статистические методы применяются для оценки эффективности экспериментального воздействия?
26. Какие программные средства можно использовать для статистической обработки данных в педагогике?
27. Как в Excel вычислить среднее арифметическое, дисперсию, стандартное отклонение?
28. Какие функции Excel используются для вычисления t-критерия Стьюдента?
29. Как в Excel построить диаграмму рассеяния (корреляционное поле)?
30. Каковы основные возможности пакета SPSS для обработки педагогических данных?

1.2. Темы рефератов и проектных работ

1. Роль математической статистики в педагогических исследованиях.
2. История развития методов математической обработки данных.
3. Сравнительный анализ параметрических и непараметрических критериев.
4. Проблема репрезентативности выборки в педагогическом эксперименте.
5. Шкалы измерения в педагогике: классификация и примеры использования.
6. Валидность и надежность педагогических тестов: методы оценки.
7. Графические методы представления педагогических данных.
8. Меры центральной тенденции и их применение в интерпретации результатов.
9. Меры вариативности в анализе успеваемости школьников.
10. Применение t-критерия Стьюдента для сравнения результатов контрольной и экспериментальной групп.
11. U-критерий Манна-Уитни в задачах педагогической диагностики.

12. Критерий χ^2 (хи-квадрат) для анализа качественных данных в педагогике.
13. Корреляционный анализ в исследовании взаимосвязей педагогических явлений.
14. Регрессионный анализ в педагогических исследованиях: возможности и ограничения.
15. Использование Microsoft Excel для статистической обработки данных учителем.
16. Возможности статистического пакета SPSS для начинающих исследователей.
17. Планирование педагогического эксперимента с использованием статистических методов.
18. Ошибки первого и второго рода при проверке статистических гипотез в педагогике.
19. Примеры успешного применения математических методов в исследованиях начального образования.
20. Этические аспекты использования статистических методов в педагогике.

1.3 Тестовые задания

Выберите один правильный ответ

1. Совокупность всех объектов (людей, результатов), относительно которых делается вывод в исследовании, называется:
 - а) выборка
 - б) генеральная совокупность (*Правильный ответ: б*)
 - в) вариационный ряд
2. Шкала, в которой числа отражают не только порядок, но и равенство интервалов, но нет естественного нуля, – это:
 - а) номинальная
 - б) порядковая
 - в) интервальная (*Правильный ответ: в*)
3. Мера центральной тенденции, соответствующая наиболее часто встречающемуся значению в выборке, – это:
 - а) среднее арифметическое
 - б) мода (*Правильный ответ: б*)
 - в) медиана
4. Показатель вариативности, который выражается в тех же единицах, что и исходные данные, – это:
 - а) дисперсия
 - б) среднее квадратическое отклонение (*Правильный ответ: б*)
 - в) коэффициент вариации
5. Нулевая гипотеза (H_0) обычно утверждает:
 - а) наличие значимых различий между выборками
 - б) отсутствие значимых различий между выборками (*Правильный ответ: б*)
 - в) направление различий
6. Параметрический критерий для сравнения средних двух независимых выборок – это:
 - а) U-критерий Манна-Уитни
 - б) t-критерий Стьюдента (*Правильный ответ: б*)
 - в) χ^2 -критерий Пирсона
7. Непараметрический критерий для сравнения двух независимых выборок – это:
 - а) критерий знаков
 - б) U-критерий Манна-Уитни (*Правильный ответ: б*)
 - в) t-критерий

8. Коэффициент корреляции Пирсона принимает значения в диапазоне:
- а) от 0 до 1
 - б) от -1 до 1 (*Правильный ответ: б*)
 - в) от $-\infty$ до $+\infty$
9. Если коэффициент корреляции Пирсона равен 0,85, то связь между переменными:
- а) слабая положительная
 - б) сильная положительная (*Правильный ответ: б*)
 - в) сильная отрицательная
10. Стандартная функция Excel для вычисления среднего арифметического – это:
- а) СРЗНАЧ (*Правильный ответ: а*)
 - б) СТАНДОТКЛОН
 - в) ДИСП

Вставьте пропущенное слово

11. Способность выборки отражать свойства генеральной совокупности называется _____ выборки. (*Правильный ответ: репрезентативность*)
12. Разность между максимальным и минимальным значениями в выборке называется _____ вариации. (*Правильный ответ: размах*)
13. Вероятность отвергнуть верную нулевую гипотезу называется _____ первого рода. (*Правильный ответ: ошибкой*)
14. Мера связи между двумя переменными, измеренная в метрических шкалах, называется коэффициентом корреляции _____. (*Правильный ответ: Пирсона*)
15. Процесс преобразования сырых баллов в Z-оценки называется _____ данных. (*Правильный ответ: стандартизация*)

Установите соответствие

16. Соотнесите тип шкалы и допустимую статистическую операцию:
- 1) номинальная А) вычисление среднего арифметического |
 - 2) порядковая Б) подсчет частот, мода |
 - 3) интервальная В) вычисление медианы, ранговые корреляции |
- *Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А*
17. Соотнесите статистический критерий и его назначение:
- 1) t-критерий Стьюдента А) сравнение распределений двух независимых выборок (непараметрический) |
 - 2) U-критерий Манна-Уитни Б) сравнение средних двух выборок (параметрический) |
 - 3) χ^2 -критерий В) анализ таблиц сопряженности, сравнение наблюдаемых и ожидаемых частот |
- *Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В*

Расположите в правильной последовательности

18. Этапы первичной обработки данных:
- (1) группировка данных
 - (2) сбор эмпирических данных
 - (3) построение графического представления
 - (4) вычисление статистических характеристик
- Правильный ответ: 2,1,3,4*
19. Шаги проверки статистической гипотезы:
- (1) формулировка нулевой и альтернативной гипотез
 - (2) выбор уровня значимости
 - (3) вычисление эмпирического значения критерия
 - (4) сравнение с критическим значением и вывод
- Правильный ответ: 1,2,3,4*
20. Этапы корреляционного анализа:
- (1) построение корреляционного поля
 - (2) вычисление коэффициента корреляции

- (3) проверка значимости коэффициента
- (4) интерпретация связи

Правильный ответ: 1,2,3,4

Тестовые задания повышенного уровня сложности

21. Какие из перечисленных характеристик относятся к мерам центральной тенденции? (выберите несколько):
- а) среднее арифметическое (*верно*)
 - б) медиана (*верно*)
 - в) дисперсия
 - г) мода (*верно*)
 - д) размах
22. Какие условия необходимы для применения t-критерия Стьюдента? (выберите несколько):
- а) нормальное распределение признака в выборках (*верно*)
 - б) равенство дисперсий (для независимых выборок) (*верно*)
 - в) интервальная шкала измерений (*верно*)
 - г) номинальная шкала
 - д) объём выборки не менее 1000
23. Соотнесите коэффициент корреляции и его интерпретацию (для r Пирсона):
- 1) $r = 0,95$ А) слабая положительная связь |
 - 2) $r = 0,30$ Б) очень сильная положительная связь |
 - 3) $r = -0,80$ В) сильная отрицательная связь |
- *Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В*
24. Расположите меры вариативности по возрастанию «чувствительности к выбросам» (от наименее к наиболее):
- (1) размах
 - (2) среднее квадратическое отклонение
 - (3) дисперсия
- Правильный ответ: 1,2,3*
25. Вставьте пропущенное слово:
График, на котором каждый объект выборки изображается точкой в координатах двух переменных, называется _____ полем. (*Правильный ответ: корреляционным*)

1.4 Задания (проблемные вопросы, кейсы)

1. **Задача «Шкалы измерения».** Определите тип шкалы для следующих переменных в педагогическом исследовании: а) фамилия ученика; б) успеваемость (оценки 2,3,4,5); в) уровень тревожности по тесту (баллы от 0 до 30); г) рост ученика. Обоснуйте ответ.

2. **Кейс «Группировка данных».** Даны результаты тестирования по математике 20 учеников (баллы): 12, 15, 14, 13, 18, 15, 12, 16, 14, 13, 17, 15, 14, 12, 16, 15, 13, 14, 15, 16. Постройте интервальный вариационный ряд (разбив на 4 интервала). Постройте гистограмму.

3. **Задача «Вычисление характеристик».** Для выборки: 4, 5, 5, 6, 7, 8, 8, 8, 9, 10 вычислите: среднее арифметическое, моду, медиану, размах, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

4. **Кейс «Сравнение выборок».** В контрольной группе (10 чел.) средний балл за диктант – 3,6, стандартное отклонение – 0,8. В экспериментальной группе (10 чел.) средний балл – 4,2, стандартное отклонение – 0,7. С помощью t-критерия Стьюдента для независимых выборок проверьте, значимо ли различие. (Критическое значение $t = 2,1$ для $\alpha=0,05$). Сделайте вывод.

5. **Задача «U-критерий Манна-Уитни».** Даны ранги двух групп. Вычислите U-критерий и определите, значимы ли различия (критическое значение $U = 23$ для $\alpha=0,05$). Группа 1: баллы 12, 14, 15, 18, 20; группа 2: баллы 10, 11, 13, 16, 17.

6. **Кейс «Корреляционный анализ».** Даны данные по 8 ученикам: время выполнения домашнего задания (час) и балл за контрольную работу. Вычислите коэффициент корреляции Пирсона. Сделайте вывод о связи.

7. **Задача «Интерпретация».** Коэффициент корреляции между уровнем тревожности и успеваемостью составил $r = -0,65$ ($p < 0,05$). Как интерпретировать этот результат?

8. **Кейс « χ^2 -критерий».** В исследовании сравнивали распределение мальчиков и девочек по предпочтению предметов (гуманитарные / точные). Дана таблица сопряженности 2×2 . Рассчитайте χ^2 и сделайте вывод о зависимости.

9. **Задача «Планирование эксперимента».** Вы планируете эксперимент по проверке эффективности новой методики обучения чтению. Каков должен быть минимальный объем выборки (обоснуйте)? Как сформировать контрольную и экспериментальную группы?

10. **Кейс «Excel».** Используя Excel, обработайте данные из задания №3: вычислите все характеристики с помощью встроенных функций. Оформите результат в виде таблицы.

11. **Задача «Регрессия».** По данным из кейса №6 постройте уравнение линейной регрессии (зависимость балла от времени). Предскажите балл для ученика, который тратит на домашнее задание 3 часа.

12. **Кейс «Стандартизация».** Даны результаты теста (среднее = 50, $\sigma = 10$). Ученик получил 65 баллов. Вычислите Z-оценку. Что она означает?

13. **Задача «Выбор критерия».** Для каждой из ситуаций выберите подходящий статистический критерий: а) сравнение успеваемости в двух параллельных классах (данные нормально распределены); б) сравнение уровня тревожности до и после тренинга в одной группе (данные не нормальны); в) анализ связи между полом ученика и выбором профиля обучения.

14. **Кейс «Ошибки гипотез».** В эксперименте сделали вывод, что новая методика эффективна, а на самом деле она не отличается от традиционной. Какой тип ошибки допущен? Что нужно было изменить, чтобы снизить вероятность такой ошибки?

15. **Задача «Коэффициент вариации».** В одном классе средний балл по математике 4,0, $\sigma=0,5$. В другом – средний балл 3,5, $\sigma=0,4$. В каком классе вариативность результатов выше (относительно среднего уровня)? Вычислите коэффициенты вариации.

16. **Кейс «Процентили».** В тесте ученик набрал 85 баллов из 100. Среднее по группе = 70, $\sigma = 10$. Какое место (в процентах) он занимает? (Используйте предположение о нормальном распределении).

17. **Задача «Критерий знаков».** До и после тренинга 10 учеников показали результаты. У 7 результат улучшился, у 2 ухудшился, у 1 не изменился. С помощью критерия знаков проверьте, значимо ли улучшение (критическое значение для $n=9$, $\alpha=0,05 - 1$).

18. **Кейс «Интерпретация вывода».** В статье написано: «Различия между группами статистически значимы при $p < 0,01$ ». Что это означает? Можно ли утверждать, что различие очень велико?

19. **Задача «Корреляция Спирмена».** Даны ранги двух переменных. Вычислите коэффициент корреляции Спирмена и сравните с коэффициентом Пирсона (если данные позволяют).

20. **Кейс «Комплексная обработка».** Вам предоставлен массив данных (20 строк, 3 переменные: пол, возраст, тестовый балл). Проведите описательный анализ (средние, стандартные отклонения, гистограммы), проверьте гипотезу о различии баллов

мальчиков и девочек (t-критерий или U-критерий), оцените связь возраста и балла (корреляция). Напишите краткий отчёт.

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Вид контроля	Наименование работы	Наименование оценочных средств	Шкала оценивания
Текущий контроль	Вопросы для обсуждения на занятиях; Устные опросы по ранее изученному материалу; Письменные работы: рефераты, тестовые задания; Практические задания; Рефераты и доклады по темам (вопросам), вынесенным на самостоятельную работу.	Оценка выступлений на практическом (семинарском) занятии, проверка заданий, устный опрос, оценивание докладов, рефератов	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно

Критерии оценивания устных ответов обучающихся

Шкала оценивания	Характеристика оценивания
отлично	оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.
хорошо	оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
удовлетворительно	оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.
неудовлетворительно	оценивается ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

Критерии оценивания работы обучающихся на семинарских занятиях

Шкала оценивания	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения практического и тестового задания (полнота ответа);	Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом.
Хорошо	2. Своевременность выполнения задания;	Дан правильный и исчерпывающий ответ на поставленные теоретические и тестовые вопросы, в которых обучающийся показал всестороннее системное знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, четкое владение понятийным аппаратом.
	3. Последовательность и рациональность выполнения практического задания (логичность и четкость ответа);	Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
Удовлетворительно	4. Правильность ответов на вопросы;	На поставленные теоретические и тестовые вопросы, при которых обучающийся показал достаточный уровень знаний основного программного материала: освоение информации лекционного курса и учебных пособий, овладение понятийным аппаратом, методикой исследований при попытке анализа различных ситуаций.
	5. Самостоятельность решения (владение дополнительным материалом);	Задание решено с подсказками преподавателя. Задание решено в общем виде. Обучающийся показал средний уровень знаний основного программного материала, но не мог убедительно аргументировать свой ответ, ошибся в использовании понятийного аппарата, показал недостаточные знания литературных источников.
Неудовлетворительно	6. Знание нормативно-законодательной базы и терминологии курса	Задание не решено. Обучающийся продемонстрировал значительные пробелы в знаниях основного программного материала, не аргументировал свой ответ, показал неудовлетворительные знания понятийного аппарата и специальной литературы.

Критерии оценивания рефератов

Средство контроля	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Реферат	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция,	отлично

	сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Реферат раскрывает поднятую проблематику в полном объеме.	
	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. В реферате имеются неточности и предметная область выступления раскрыта не в полной мере.	хорошо
	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. В реферате не в полной степени раскрыт понятийный аппарат, имеются существенные неточности в процессе формирования выводов.	удовлетворительно
	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Тема реферата не раскрыта или выполнена не по существу ранее поставленного вопроса. Реферат не сдан / доклад не сделан.	неудовлетворительно

Критерии оценивания тестов

Средство контроля	Критерии оценивания – процент положительных ответов	Шкала оценивания
Тестирование	90-100 %	отлично
	70-89 %	хорошо
	40-69 %	удовлетворительно
	< 39 %	неудовлетворительно

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Средства оценивания в ходе промежуточной аттестации:

- вопросы к зачёту;
- практические задания (расчёт статистических характеристик, проверка гипотез, корреляционный анализ).

Компетенция УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход	
УК-1.1, УК-1.2	3.1 № 1–8; 3.2 № 1–5
Компетенция ОПК-9 – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	

Компетенция УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход

ОПК-9.1, ОПК-9.2

3.1 № 9–12; 3.2 № 6–10

3.1 Вопросы к зачету

1. Предмет и задачи математической статистики. Основные понятия: генеральная совокупность, выборка, репрезентативность.

2. Шкалы измерения в педагогических исследованиях (номинальная, порядковая, интервальная, относительная). Допустимые статистические операции.

3. Понятие валидности и надежности измерительного инструмента в педагогике.

4. Первичная обработка данных: группировка, построение интервального вариационного ряда. Табличное и графическое представление (гистограмма, полигон частот, кумулята).

5. Характеристики центральной тенденции: среднее арифметическое, мода, медиана. Вычисление, интерпретация.

6. Характеристики вариативности: размах, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Интерпретация.

7. Стандартизация данных (Z-оценки). Квантили, процентиля, квартили.

8. Понятие статистической гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотезы. Уровень значимости. Ошибки первого и второго рода.

9. Параметрические критерии: t-критерий Стьюдента для независимых и зависимых выборок. Условия применения, расчёт, интерпретация.

10. Критерий Фишера (F-критерий) для сравнения дисперсий.

11. Непараметрические критерии: U-критерий Манна-Уитни (сравнение двух независимых выборок). Расчёт, интерпретация.

12. Непараметрические критерии: критерий знаков и критерий Вилкоксона для зависимых выборок.

13. Критерий χ^2 (хи-квадрат) Пирсона: применение для анализа таблиц сопряжённости, проверки нормальности распределения.

14. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции Пирсона: вычисление, интерпретация, проверка значимости.

15. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла: область применения, вычисление, интерпретация.

16. Регрессионный анализ: уравнение линейной регрессии, оценка адекватности модели.

17. Планирование педагогического эксперимента: определение объёма выборки, формирование контрольной и экспериментальной групп, рандомизация.

18. Статистические методы оценки эффективности экспериментальных воздействий (сравнение результатов до и после, сравнение с контрольной группой).

19. Использование Microsoft Excel для статистической обработки данных: основные функции (СРЗНАЧ, СТАНДОТКЛОН, ДИСП, СТЬЮДЕНТ.ТЕСТ, КОРРЕЛ, ХИ2.ТЕСТ), пакет «Анализ данных».

20. Обзор статистических пакетов (SPSS, STATISTICA, R) для обработки педагогических данных: основные возможности, интерфейс.

3.2. Практические задания к зачету

1. **Задача «Описательная статистика».** Дана выборка результатов теста: 15, 18, 12, 15, 17, 14, 16, 15, 13, 19. Вычислите: среднее арифметическое, моду, медиану, размах, дисперсию, стандартное отклонение. Постройте гистограмму (интервалы: 10-12, 13-15, 16-18, 19-21).

2. **Кейс «t-критерий для независимых выборок».** В двух классах провели контрольную работу. Результаты (баллы): класс А – 12, 14, 15, 16, 13, 15, 14, 17; класс Б – 10, 11, 12, 13, 12, 14, 11, 13. Проверьте, значимо ли различие в успеваемости между классами, используя t-критерий Стьюдента ($\alpha=0,05$). Критическое значение $t = 2,14$.

3. **Задача «U-критерий Манна-Уитни».** Сравните две группы по уровню тревожности (баллы): группа 1 – 8, 10, 12, 9, 11; группа 2 – 14, 15, 13, 16, 12. Вычислите U-критерий. Критическое значение $U = 9$ ($\alpha=0,05$). Сделайте вывод.

4. **Кейс «Корреляционный анализ».** Даны данные по 6 ученикам: количество пропусков (X) и годовая оценка (Y). X: 0, 2, 1, 3, 5, 4; Y: 5, 4, 4, 3, 2, 3. Вычислите коэффициент корреляции Пирсона. Проверьте его значимость. Сделайте вывод.

5. **Задача « χ^2 -критерий».** В исследовании изучалась связь между типом темперамента (холерик/сангвиник/флегматик/меланхолик) и успеваемостью (высокая/средняя/низкая). Дана таблица сопряженности. Рассчитайте χ^2 (критическое значение = 12,59 для $df=6$, $\alpha=0,05$). Есть ли связь?

6. **Кейс «Выбор критерия».** Вы исследовали эффективность методики развития памяти. Измерили результаты до и после эксперимента в одной группе (10 человек). Данные не подчиняются нормальному распределению. Какой критерий вы выберете? Обоснуйте. Проведите расчёт по предложенным данным (до: 5,6,5,4,7,5,6,4,5,6; после: 7,8,6,5,8,7,7,5,6,7).

7. **Задача «Коэффициент вариации».** В одной школе средний балл по русскому языку – 3,8, $\sigma=0,6$; по математике – 3,6, $\sigma=0,8$. По какому предмету вариативность результатов выше (относительно среднего)? Вычислите коэффициенты вариации.

8. **Кейс «Интерпретация регрессии».** Получено уравнение регрессии: Успеваемость = $3,2 + 0,5 * \text{Время на подготовку (час)}$. Что означает коэффициент 0,5? Какая успеваемость прогнозируется для ученика, который занимается 2 часа?

9. **Задача «Стандартизация».** В тесте среднее = 50, $\sigma = 10$. Какой процент учеников набрали от 40 до 60 баллов? (При нормальном распределении).

10. **Кейс «Планирование эксперимента».** Вы хотите проверить, влияет ли новая методика на скорость чтения. Как вы определите минимальный объём выборки? Какие статистические методы используете для анализа?

11. **Задача «Расчёт в Excel».** По данным из задания №1 выполните все расчёты в Excel. Предоставьте таблицу с формулами и значениями.

12. **Кейс «Критерий знаков».** До и после тренинга 12 учеников показали результаты: улучшение – у 9, ухудшение – у 2, без изменений – у 1. Значимо ли улучшение? (Критическое значение для $n=11$, $\alpha=0,05 - 1$).

13. **Задача «Корреляция Спирмена».** Даны ранги двух переменных: X: 1, 2, 3, 4, 5; Y: 5, 4, 3, 2, 1. Вычислите коэффициент корреляции Спирмена. Интерпретируйте.

14. **Кейс «Проверка нормальности».** Как можно проверить, подчиняются ли данные нормальному распределению, прежде чем применять t-критерий? Назовите 2 метода.

15. **Задача «Сравнение зависимых выборок».** Группа из 8 учеников прошла тест до и после обучения. Результаты: до – 10,12,11,9,10,11,12,10; после – 14,15,13,12,14,15,16,13. Примените t-критерий для зависимых выборок. Сделайте вывод.

16. **Кейс «Анализ таблицы сопряженности».** Дана таблица: предпочитают чтение (мальчики – 15, девочки – 25), предпочитают спорт (мальчики – 20, девочки – 10). Есть ли связь между полом и предпочтениями? Рассчитайте χ^2 .

17. **Задача «Объём выборки».** Для исследования с предполагаемым средним эффектом ($d=0,5$) при мощности 0,8 и $\alpha=0,05$ каков должен быть объём выборки? (Используйте приближительную формулу).

18. **Кейс «Интерпретация p-value».** В исследовании получено $p = 0,03$ при сравнении групп. Что это означает? Можно ли отклонить нулевую гипотезу при $\alpha=0,05$? А при $\alpha=0,01$?

19. **Задача «Квартили».** По выборке: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20. Найдите первый и третий квартили. Что они означают?

20. **Кейс «Комплексный анализ».** Вам предоставлен файл Excel с результатами тестирования (50 учеников, переменные: пол, возраст, балл). Проведите описательный анализ, проверьте гипотезу о различии средних баллов у мальчиков и девочек, оцените корреляцию возраста и балла. Напишите краткий отчёт (не более 1 страницы).

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций – зачет

Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценка
Высокий (зачтено)	Обучающийся демонстрирует системные знания по математической статистике, свободно оперирует понятиями, правильно выбирает методы обработки для разных типов данных, грамотно интерпретирует результаты. Практическое задание выполнено верно, расчёты точны, выводы обоснованы.	зачтено
Базовый (зачтено)	Обучающийся знает основной теоретический материал, в целом верно применяет статистические методы, но допускает незначительные неточности в расчётах или интерпретации. Практическое задание решено с незначительными ошибками, которые исправляет при наводящих вопросах.	зачтено
Пороговый (зачтено)	Обучающийся демонстрирует минимально достаточные знания: называет основные статистические характеристики и критерии, но затрудняется в их выборе и интерпретации. Практическое задание решено с помощью преподавателя.	зачтено
Неудовлетворительный (не зачтено)	Обучающийся не знает основных понятий математической статистики, не умеет вычислять статистические характеристики, не может выбрать адекватный критерий	не зачтено

Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценка
	для проверки гипотезы. Не справляется с практическим заданием.	

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с «Положением о текущей и промежуточной аттестации обучающихся в Автономной некоммерческой организации «Образовательная организация высшего образования» «Университет экономики и управления».

Вид промежуточной аттестации – зачет.

Форма проведения промежуточной аттестации – устный зачет.