

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
Учебно-методическое объединение по педагогическому образованию

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель Министра  
образования Республики Беларусь  
\_\_\_\_\_ А.Г.Баханович

Регистрационный № \_\_\_\_\_

**КОЛИЧЕСТВЕННАЯ И КАЧЕСТВЕННАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ  
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Примерная учебная программа по учебной дисциплине  
для специальности**

6-05-0114-01 Социально-педагогическое и психологическое образование

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель учебно-методического  
объединения по педагогическому  
образованию

\_\_\_\_\_ А.И.Жук

\_\_\_\_\_

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Главного управления  
профессионального образования  
Министерства образования  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ С.Н.Пищов

\_\_\_\_\_

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Главного управления  
воспитательной работы и  
молодежной политики

Министерства образования  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ В.П.Довнар

\_\_\_\_\_

**СОГЛАСОВАНО**

Проректор по научно-методической  
работе Государственного учреждения  
образования «Республиканский  
институт высшей школы»

\_\_\_\_\_ И.В.Титович

\_\_\_\_\_

Эксперт-нормоконтролер

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Е.В.Бондарчук, заведующий кафедрой возрастной и педагогической психологии факультета социально-педагогических технологий учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат психологических наук, доцент;

О.И.Пашкевич, старший преподаватель кафедры возрастной и педагогической психологии факультета социально-педагогических технологий учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра общей и социальной психологии учреждения образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы» (протокол № 3 от 12.11.2024);

И.М.Павлова, доцент кафедры управления и психологии профессионального образования учреждения образования «Республиканский институт профессионального образования», кандидат психологических наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОЙ:**

Кафедрой возрастной и педагогической психологии учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (протокол № 5 от 10.12.2024);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (протокол № 2 от 24.12.2024);

Научно-методическим советом по социально-педагогическому образованию учебно-методического объединения по педагогическому образованию (протокол № 2 от 09.01.2024)

Ответственный за редакцию: Е.В.Бондарчук, О.И.Пашкевич

Ответственный за выпуск: Е.В.Бондарчук, О.И.Пашкевич

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Количественная и качественная обработка данных психолого-педагогических исследований» разработана для учреждений высшего образования в соответствии с требованиями образовательного стандарта общего высшего образования по специальности 6-05-0114-01 «Социально-педагогическое и психологическое образование» и примерного учебного плана по указанной специальности.

Учебная дисциплина «Количественная и качественная обработка данных психолого-педагогических исследований» представляет собой один из компонентов модуля «Методология и методы исследования» и является базовой учебной дисциплиной в профессиональном становлении специалиста.

**Цель** изучения учебной дисциплины – овладение студентами системой теоретических знаний и практических умений, а также формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области качественно-количественной, статистической обработки и анализа данных социально-педагогических исследований.

### **Задачи:**

1. Сформировать у студентов системное представление о теоретических основах, логике и стратегии качественно-количественной, статистической обработки и анализа данных социально-педагогических исследований.

2. Обеспечить усвоение студентами знаний о методах построения статистических гипотез и критериях их проверки.

3. Научить студентов практическим навыкам корректного использования арсенала методов качественно-количественного и статистического анализа данных в соответствии с исследовательской задачей.

4. Способствовать изучению студентами имеющихся программных продуктов, предназначенных для качественно-количественной и статистической обработки числовой информации.

5. Сформировать у студентов необходимые вычислительные навыки для самостоятельного проведения работ по обработке данных.

6. Развить у студентов чувство профессиональной ответственности за результаты деятельности, полученные в процессе обработки, обобщения и анализа качественных и количественных данных.

Содержание учебной дисциплины «Количественная и качественная обработка данных психолого-педагогических исследований» обеспечивает углубление профессиональной подготовки, полученной студентами при изучении основ психологии и педагогики, и создает условия для изучения дисциплин «Методология и методы социально-педагогического исследования», «Методология и методы психологического исследования». Изучение дисциплины «Количественная и качественная обработка данных психолого-педагогических исследований» также требует от студентов

навыков системного мышления, интеграции и систематизации знаний по учебным дисциплинам модулей «Психология», «Основы социально-педагогической и психологической деятельности», «Технологии социально-педагогической деятельности» и др.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

- основные понятия математической статистики в социально-педагогических исследованиях;
- специфику измерений в социально-педагогических исследованиях и измерительные шкалы;
- логику и этапы принятия статистического решения;
- методы качественно-количественной и статистической обработки числовой информации и наглядного представления статистической информации;
- возможности и ограничения использования методов качественно-количественного и статистического анализа данных;
- способы обработки и интерпретации результатов эмпирических исследований;

**уметь:**

- планировать процесс математико-статистической обработки данных психолого-педагогических исследований;
- практически рассчитывать типовые для социальной педагогики и психологии статистические задачи;
- делать обоснованный выбор статистического критерия в зависимости от задачи исследования;
- проводить качественно-количественный и статистический анализ данных, пользоваться статистическими таблицами при проведении расчетов и формировании выводов и заключений;
- анализировать и интерпретировать полученные результаты, систематизировать полученные данные с помощью статистических графиков и таблиц;

**иметь навыки:**

- владения основными методами качественно-количественного и статистического анализа данных;
- статистической обработки данных социально-педагогических и психологических исследований в пакете Statistica.

Изучение учебной дисциплины «Количественная и качественная обработка данных психолого-педагогических исследований» должно обеспечить формирование у студентов **универсальной компетенции:** владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации; **базовой профессиональной компетенции:** осуществлять сбор, обработку и анализ результатов социально-педагогического и психологического исследования, организовывать исследовательскую и инновационную деятельность в учреждениях образования различного типа.

Всего на изучение учебной дисциплины «Количественная и качественная обработка данных психолого-педагогических исследований» отведено 108 часов, из них 56 аудиторных часа. Распределение часов по видам занятий: лекции – 20 часов, практические – 36 часов.

Рекомендуемая форма промежуточного контроля – зачет.

# ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| №        | Наименование раздела, темы                                                    | Всего     | Лекции    | Практические |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|--------------|
| <b>1</b> | <b>Введение в статистический анализ психолого-педагогических исследований</b> | <b>10</b> | <b>6</b>  | <b>4</b>     |
| 1.1      | Основные понятия статистического анализа                                      | 2         | 2         | –            |
| 1.2      | Этапы статистического анализа                                                 | 2         | 2         | –            |
| 1.3      | Качественный анализ результатов психолого-педагогического исследования        | 6         | 2         | 4            |
| <b>2</b> | <b>Описательная статистика</b>                                                | <b>8</b>  | <b>2</b>  | <b>6</b>     |
| 2.1      | Систематизация и наглядное представление данных                               | 4         | 2         | 2            |
| 2.2      | Первичный анализ данных и описательные статистики                             | 4         | –         | 4            |
| <b>3</b> | <b>Статистические критерии в психолого-педагогических исследованиях</b>       | <b>32</b> | <b>10</b> | <b>22</b>    |
| 3.1      | Параметрические и непараметрические методы                                    | 4         | 2         | 2            |
| 3.2      | Многофункциональные критерии и критерии согласия распределений                | 6         | 2         | 4            |
| 3.3      | Критерии различий и критерии сдвигов                                          | 10        | 2         | 8            |
| 3.4      | Корреляционный анализ                                                         | 6         | 2         | 4            |
| 3.5      | Дисперсионный анализ                                                          | 4         | 2         | 2            |
| 3.6      | Регрессионный анализ                                                          | 2         | –         | 2            |
| <b>4</b> | <b>Многомерные методы в психолого-педагогических исследованиях</b>            | <b>6</b>  | <b>2</b>  | <b>4</b>     |
| 4.1      | Факторный анализ                                                              | 4         | 2         | 2            |
| 4.2      | Кластерный анализ                                                             | 2         | –         | 2            |
|          | <b>Всего</b>                                                                  | <b>56</b> | <b>20</b> | <b>36</b>    |

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ В СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **Тема 1.1 Основные понятия статистического анализа**

Предмет и задачи математической статистики. Значение статистического анализа для психолого-педагогических исследований. История статистических методов анализа.

Понятие выборки, генеральной и выборочной совокупностей. Типы выборок. Требования к объему выборочной совокупности исходя из цели социально-педагогического и психологического исследования. Основные критерии обоснованности выводов исследования – репрезентативность и статистическая достоверность эмпирических результатов. Зависимые и независимые выборки, зависимые и независимые переменные. Две парадигмы психологического исследования: R-методология и Q-методология.

Понятия «измерения» и «измерительные шкалы». Эмпирические данные и переменные. Метрические и неметрические шкалы. Классификация измерительных шкал С. Стивенса. Номинальная шкала. Порядковая шкала. Правила ранжирования. Шкала интервалов. Шкала отношений.

#### **Тема 1.2 Этапы статистического анализа**

Научная и статистическая гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотезы. Направленная и ненаправленная гипотезы. Проверка статистических гипотез.

Понятие уровня статистической значимости. Уровень статистической значимости ( $p$ -уровень) как основной результат проверки статистической гипотезы. Статистический критерий как инструмент определения уровня статистической значимости. Общие принципы проверки статистических гипотез. Смысл понятий «ошибка первого рода», «ошибка второго рода», «мощность критерия». Дифференциация уровней статистической значимости.

#### **Тема 1.3 Качественный анализ результатов психолого-педагогического исследования**

Табличное представление результатов социально-педагогического и психологического исследования. Таблицы первичных эмпирических данных. Перевод первичных эмпирических данных в приведенные.

Качественный анализ результатов психолого-педагогического исследования. Баллы, уровни и ранги. Приемы и методы качественного анализа. Использование таблиц сопряженности в педагогическом исследовании. Абсолютные и относительные величины. Представление результатов кросстабулирования и качественный анализ.

Реализация процедуры кросстабулирования в системе Statistica. Построение таблиц сопряженности. Графическое представление результатов кросстабуляции. Интерпретация результатов качественного анализа.

## **РАЗДЕЛ 2. ОПИСАТЕЛЬНАЯ СТАТИСТИКА**

### **Тема 2.1 Систематизация и наглядное представление данных**

Группировка данных. Понятие статистических таблиц, их назначение, виды и составные части. Подлежащее и сказуемое статистической таблицы. Принципы построения, чтения и анализа таблиц. Статистические таблицы и графики как способы наглядного изображения статистических данных. Выбор метода статистического анализа для дальнейшей обработки данных психолого-педагогического исследования.

Классификация графиков. Понятие статистического графика. Роль и виды графического способа изображения статистических данных. Элементы графика и правила его построения при изображении структуры совокупности, распределения, динамики, взаимосвязи явлений. Диаграммы сравнения. Структурные диаграммы. Диаграммы размаха.

### **Тема 2.2 Первичный анализ данных и описательные статистики**

Описательные статистики. Показатели уровня ряда. Среднее арифметическое. Свойства среднего и ограничение его использования. Медиана, способы ее вычисления. Мода. Правила нахождения моды. Бимодальные и мультимодальные распределения. Меры центральной тенденции – мода, медиана, среднее – и их соотношение как априорная характеристика вида эмпирического распределения выборки. Меры рассеивания. Асимметрия. Эксцесс. Меры изменчивости. Размах вариации. Дисперсия как мера изменчивости. Среднеквадратическое (стандартное) отклонение. Достоверность средней арифметической. Доверительный интервал.

Расчет описательных статистик с использованием статистического пакета Statistica. Алгоритм подсчета и интерпретация полученных данных.

Понятие распределения и гистограммы. Типичные формы распределения: равномерное, симметричное, нормальное. Ассиметричные распределения (левосторонние и правосторонние). Нормальное (гауссово) распределение.

Проверка выборочного распределения на нормальность с помощью критерия Колмогорова-Смирнова с поправкой Лилльферса в статистическом пакете Statistica. Интерпретация с учетом формы распределения.

## **РАЗДЕЛ 3. СТАТИСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ В ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

### **Тема 3.1 Параметрические и непараметрические методы**

Параметрические и непараметрические критерии. Форма распределения и статистические критерии. Зависимость между формой выборочного распределения и выбором статистического критерия. Классификация задач психолого-педагогического исследования и методы их решения.

Использование параметрических методов в психолого-педагогическом исследовании. Интервальные шкалы и шкалы отношений. Проверка выборочного распределения на нормальность. Использование непараметрических методов в психолого-педагогическом исследовании. Порядковая шкала и шкала наименований.

### **Тема 3.2 Многофункциональные критерии и критерии согласия распределений**

Понятие многофункциональных критериев. Основные задачи, решаемые с помощью многофункциональных критериев. Многофункциональные критерии как эффективные заменители традиционных критериев. Ограничения многофункциональных критериев. Критерий  $\phi^*$  – угловое преобразование Фишера. Алгоритм расчета  $\phi^*$ -критерия Фишера. Расчет  $\phi^*$ -критерия Фишера в пакете Statistica.

Выявление различий в распределении признака.  $\chi^2$ -критерий Пирсона. Условия и ограничения применения критерия  $\chi^2$ . Использование критерия  $\chi^2$  для сравнения показателей внутри одной выборки. Алгоритм расчета  $\chi^2$ -критерия Пирсона. Расчет  $\chi^2$ -критерия Пирсона в пакете Statistica.

### **Тема 3.3 Критерии различий и критерии сдвигов**

Параметрические методы сравнения выборок и выявления различий. Выбор параметрических критериев различий и выявления изменений. Назначение и условия применения данных критериев.  $t$ -критерий Стьюдента для независимых (несвязных) и зависимых (связных) выборок.  $F$ -критерий Фишера. Расчет  $t$ -критерия Стьюдента и  $F$ -критерия Фишера в пакете Statistica.

Непараметрические методы сравнения выборок и выявления различий. Выбор непараметрических критериев различий и выявления изменений. Назначение и условия применения данных критериев. Сравнение двух зависимых выборок: критерий знаков  $G$ , критерий  $T$ -Вилкоксона. Понятие типичного, нетипичного и нулевого сдвигов. Сравнение двух независимых выборок: критерий  $U$ -Манна-Уитни. Сравнение более двух независимых выборок:  $H$ -критерий Крускала-Уолиса. Сравнение более двух зависимых выборок: критерий  $\chi^2_{\Gamma}$  Фридмана. Алгоритм расчета непараметрических критериев в пакете Statistica.

### **Тема 3.4 Корреляционный анализ**

Понятие корреляции и корреляционная зависимость. Представления о типе, форме и тесноте (плотности) связи как основе корреляционного анализа. Проблемы интерпретации в корреляционных исследованиях. Понятие значимости корреляции. Гипотеза о значимости корреляции.

Параметрические критерии. Коэффициент линейной корреляции Пирсона ( $r$ ). Непараметрические критерии. Коэффициент ранговой корреляции. Процесс ранжирования. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена ( $R$ ). Понятие о силе связи и ее направлении применительно к коэффициентам линейной и ранговой корреляции. Интерпретация основных результатов. Алгоритм подсчета коэффициентов корреляции. Расчет коэффициентов корреляции в пакете Statistica.

### **Тема 3.5 Дисперсионный анализ**

Основные понятия дисперсионного анализа. Применение и виды дисперсионного анализа. Идеи и модели, лежащие в основе дисперсионного анализа. Понятие об однофакторном дисперсионном анализе. Многофакторный дисперсионный анализ. Особенности интерпретации дисперсионного анализа. Апостериорные критерии. Ограничения для применения дисперсионного анализа. Непараметрические аналоги однофакторного дисперсионного анализа. Вычисление дисперсионного анализа в пакете Statistica.

### **Тема 3.6 Регрессионный анализ**

Регрессионный анализ. Линейная регрессия, множественная линейная регрессия. Модели нелинейных регрессий. Ограничения множественного регрессионного анализа. Оценка уровней значимости коэффициентов регрессионного уравнения. Вычисление регрессионного анализа в пакете Statistica.

## **РАЗДЕЛ 4. МНОГОМЕРНЫЕ МЕТОДЫ В ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

### **Тема 4.1 Факторный анализ**

Многомерные методы. Факторный анализ. Эксплораторный и конфирматорный факторный анализ. Факторный анализ как метод редукции данных. Метод главных компонент. Собственные значения и число выделяемых факторов. Главные факторы и главные компоненты. Факторный анализ как метод классификации данных. Корреляционная матрица. Факторные нагрузки. Методы вращения факторных нагрузок (варимакс, квартимакс, биквартимакс, эквимакс). Ограничения факторного анализа и подготовка данных.

Вычисление факторного анализа в пакете Statistica и интерпретация результатов.

### **Тема 4.2 Кластерный анализ**

Многомерные методы. Кластерный анализ. Объединение (древовидная кластеризация). Расстояние между кластерами. Методы кластеризации. Двухходовое объединение. Метод К-средних. Графики для процедуры. Иерархический кластерный анализ (дендограмма, сосульчатый график). Вычисление кластерного анализа в пакете Statistica. Интерпретация результатов кластерного анализа.

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Литература

#### Основная литература

1. Белановская, М. Л. Статистические методы в психологии : учеб. пособие / М. Л. Белановская. – Минск : Респ. ин-т высш. шк., 2022. – 296 с.
2. Булдык, Г. М. Теория вероятностей и математическая статистика : пособие : в 2 т. / Г. М. Булдык. – Минск : Белорус. гос. пед. ун-т, 2019. – Т. 2 : Математическая статистика. – 200 с.
3. Калачева, И. В. Статистические методы в психологии : учеб.-метод. пособие / И. В. Калачева. – Могилев : Могилев. гос. ун-т, 2017. – 396 с.
4. Статистическая обработка данных социально-педагогических исследований [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс / сост.: О. В. Князюк, Е. Ю. Петкевич // Репозиторий БГПУ. – Режим доступа: <http://elib.bspu.by/handle/doc/46952>. – Дата доступа: 11.11.2024.

#### Дополнительная литература

1. Ахмеджанова, Г. В. Применение методов математической статистики в психолого-педагогических исследованиях : учеб. пособие / Г. В. Ахмеджанова, И. В. Антонова. – Тольятти : Тольят. гос. ун-т, 2016. – 147 с.
2. Бородачев, С. М. Многомерные статистические методы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. М. Бородачев // Электронный научный архив УрФУ. – Режим доступа: <http://hdl.handle.net/10995/43102>. – Дата доступа: 11.11.2024.
3. Ермолаев-Томин, О. Ю. Математические методы в психологии : учеб. для вузов : в 2 ч. / О. Ю. Ермолаев-Томин. – 5-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2022. – Ч. 1. – 280 с.
4. Ермолаев-Томин, О. Ю. Математические методы в психологии : учеб. для вузов : в 2 ч. / О. Ю. Ермолаев-Томин. – 5-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2022. – Ч. 2. – 235 с.
5. Статистика : учеб. пособие для вузов / Е. И. Елисеева [и др.] ; отв. ред. Е. И. Елисеева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2019. – 572 с.
6. Тюрин, Ю. Н. Анализ данных на компьютере : учеб. пособие / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров ; под ред. В. Э. Фигурнова. – М : Моск. центр непрерыв. мат. образования, 2016. – 368 с.

## **ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ**

Для диагностики сформированности компетенций рекомендуется использовать разноуровневые задания при проведении практических занятий и при управляемой самостоятельной работе студентов.

Рекомендуются следующие формы диагностики компетенций:

устные – доклад на практических занятиях; устный опрос по разделам дисциплины; дискуссия; тематические сообщения; анализ современных психолого-педагогических исследований (по материалам научных статей);

письменные – тесты учебных достижений; контрольный опрос; решение практических задач; рецензии научных статей (содержащих описание проведенных экспериментов); мультимедиа презентации; зачет.

## **РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ**

Рекомендуемыми методами обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются: элементы проблемного обучения (проблемное изложение, исследовательский метод), реализуемые на лекционных занятиях; интерактивные методы, способствующие поддержанию оптимального уровня активности студентов; элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, используемые на практических занятиях и при самостоятельной работе; коммуникативные технологии (дискуссия, учебные дебаты, «мозговой штурм», анализ ситуаций), реализуемые на практических занятиях.

Оперативную обратную связь рекомендуется осуществлять с помощью наблюдения, рейтингового и итогового контроля, анализа результатов и продуктов деятельности (конспектов, таблиц, выполненных практических заданий).

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Самостоятельная работа – это форма организации учебного процесса, направленная на активизацию учебно-познавательной деятельности, формирование у студентов умений и навыков самостоятельного приобретения, обобщения и применения знаний при методическом руководстве и контроле преподавателя.

Для усвоения студентами понятийно-категориального аппарата учебной дисциплины самостоятельная работа предполагает проработку лекционного материала: составление конспекта лекций, глоссария, проработку тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение по источникам основной и дополнительной литературы, подготовку тематических докладов и презентаций.

Для закрепления знаний рекомендуется использовать написание студентом реферата, составление структурно-логических блок-схем,

рецензирование научных статей по психолого-педагогическим дисциплинам, содержащим описание экспериментального исследования и статистической обработки данных.

Для практико-ориентированной подготовки студентов важной формой самостоятельной работы является решение разного уровня сложности задач, связанных с использованием методов качественно-количественной обработки психолого-педагогических данных.

По мере усвоения студентом учебного материала задачи могут предполагать проведение студентами самостоятельного экспериментального психологического или педагогического исследования, далее качественно-количественного анализа, и осуществление статистической обработки полученных в ходе учебно-исследовательской деятельности данных.

Контроль выполнения самостоятельной работы и диагностика уровня знаний студентов могут осуществляться в рамках практических занятий, с помощью составления конспекта, глоссария, выполнения практических заданий в электронной форме, заданий-тестов, обсуждения на итоговом занятии, зачета.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Предмет и задачи математической статистики в психолого-педагогических исследованиях.
2. Основные понятия математической статистики (генеральная и выборочная совокупности, выборка, объем выборки, выборочное распределение и др.).
3. Понятие измерения. Примеры из области педагогики и психологии.
4. Понятие сравнения. Примеры из области педагогики и психологии.
5. Переменные и их виды. Зависимые и независимые переменные.
6. Связи между переменными. Надежность и величина связи.
7. Измерительные шкалы. Шкала наименований (номинальная шкала), ее свойства. Примеры применения шкалы наименований в педагогики и психологии.
8. Измерительные шкалы. Шкала порядка (порядковая (ординарная) шкала), ее свойства. Примеры применения шкалы порядка в психолого-педагогическом исследовании.
9. Измерительные шкалы. Интервальная шкала, ее свойства. Примеры применения интервальной шкалы в психолого-педагогическом исследовании.
10. Измерительные шкалы. Шкала отношений, ее свойства. Примеры применения шкалы отношений в психолого-педагогическом исследовании.
11. Понятие и виды данных в математической статистике.
12. Способы группировки данных в математической статистике.

13. Алгоритм ранжирования данных.
14. Графическое представление данных. Типы графиков. Построение гистограммы.
15. Назначение мер центральной тенденции. Вычисление среднего арифметического.
16. Описательные статистики. Понятие моды.
17. Описательные статистики. Понятие медианы.
18. Описательные статистики. Среднее и его вычисление.
19. Допустимые границы колебания среднего. Доверительный интервал.
20. Среднее квадратическое (стандартное) отклонение. Вычисление среднего квадратического отклонения.
21. Ошибка среднего арифметического и ее вычисление.
22. Понятие и свойства асимметрии. Расчет критических значений показателя асимметрии.
23. Понятие и свойства эксцесса. Расчет критических значений показателя эксцесса.
24. Нормальное распределение.
25. Свойства кривой нормального распределения. Проверка нормальности распределения с помощью критерия Колмогорова-Смирнова.
26. Понятие и виды статистических гипотез.
27. Статистические критерии и их виды.
28. Понятие уровня статистической значимости ( $p$ -уровень).
29. Характеристики выбора критерия при доказательстве статистических гипотез.
30. Общие методы сравнения групповых явлений. Зависимые и независимые группы.
31. Параметрические методы и их назначение.
32. Параметрические методы. Назначение  $t$ -критерия Стьюдента для зависимых выборок.
33. Параметрические методы. Назначение  $t$ -критерия Стьюдента для независимых выборок.
34. Непараметрические методы и их назначение.
35. Оценка достоверности сдвига в значениях исследуемого признака.  $T$ -критерий Вилкоксона.
36. Установление общего направления сдвига исследуемого признака.  $G$ -критерий знаков.
37. Выявление различий в уровне исследуемого признака. Расчет  $U$ -критерия Манна-Уитни.
38.  $H$ -критерий Крускала-Уолиса. Назначение и алгоритм вычисления.
39. Критерий  $\chi^2_r$  Фридмана.
40. Выявление различий в распределении признака. Расчет  $\chi^2$ -критерий Пирсона.
41. Понятие многофункциональных критериев. Многофункциональные и традиционные критерии. Ограничения

многофункциональных критериев.

42. Критерий  $\varphi^*$  – угловое преобразование Фишера. Назначение и алгоритм вычисления.

43. Параметрические и непараметрические методы сравнения выборок и выявления различий.

44. F-критерий Фишера. Назначение и алгоритм вычисления.

45. Понятие корреляции. Соотношение понятий «корреляционная связь» и «корреляционная зависимость».

46. Характеристика корреляционных связей по форме, направлению, степени (силе).

47. Меры корреляции. Понятие коэффициента корреляции (ранговой, линейной, качественных признаков).

48. Назначение и вычисление коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

49. Назначение и вычисление коэффициента линейной корреляции Пирсона.

50. Сущность и задачи регрессионного анализа. Вычисление коэффициента регрессии.

51. Основные понятия дисперсионного анализа (ANOVA).

52. Модели дисперсионного анализа.

53. Понятие и сущность факторного анализа.

54. Многомерные методы. Факторный анализ. Вопросы подготовки данных.

55. Разновидности методов факторного анализа. Задачи факторного анализа в психологии.

56. Многомерные методы. Факторный анализ. Основные этапы факторного анализа.

57. Многомерные методы. Факторный анализ. Интерпретация результатов факторного анализа.

58. Многомерные методы. Кластерный анализ. Методы кластеризации.

59. Многомерные методы. Кластерный анализ. Метод K-средних.

60. Многомерные методы. Кластерный анализ. Интерпретация результатов кластерного анализа.