

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет психологии и философии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Математические методы в психологии**

Кафедра психологии развития и профессиональной деятельности

Образовательная программа бакалавриата

**37.03.01 Психология**

Направленность (профиль) программы:  
**общий**

Форма обучения  
Очная, очно-заочная, заочная

Статус дисциплины  
входит в обязательную часть ОПОП

Рабочая программа дисциплины «Математические методы в психологии» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки **37.03.01 «Психология»** от 29.07.20г. №839.

Разработчик: кафедра психологии развития и профессиональной деятельности, к.пс.н, ст. преп. Нурмагомедова П.М. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры психологии развития и профессиональной деятельности от 26 .01.2022 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Акбиева З.С.  
(подпись)

на заседании методической комиссии факультета психологии и философии от 17.02.2022 г., протокол № 2.

Председатель \_\_\_\_\_ Билалов М.И.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением от 31.03. 2022 г.

Начальник УМУ

\_\_\_\_\_ Гасангаджиева А.Г.  
подпись

Рабочая программа дисциплины «Математические методы в психологии» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки **37.03.01 «Психология»** от 29.07.20г. №839.

Разработчик: кафедра психологии развития и профессиональной деятельности,  
к.пс.н, ст. преп. Нурмагомедова П.М. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры психологии развития и профессиональной деятельности от  
26 .01.2022 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Акбиева З.С.  
(подпись)

на заседании методической комиссии факультета психологии и философии от  
17.02.2022 г., протокол № 2.

Председатель \_\_\_\_\_ Билалов М.И.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим  
управлением от 31.03. 2022 г.

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ Гасангаджиева А.Г.  
подпись



|   |     |    |   |    |  |  |    |         |
|---|-----|----|---|----|--|--|----|---------|
| 1 | 108 | 16 | - | 16 |  |  | 76 | экзамен |
|---|-----|----|---|----|--|--|----|---------|

**Заочно:**

| Семестр | Учебные занятия                                |                      |                      |     |              |  | СРС, в том числе экзамен | Форма промежуточной аттестации |
|---------|--|----------------------|----------------------|-----|--------------|--|--------------------------|--------------------------------|
|         | в том числе                                    |                      |                      |     |              |  |                          |                                |
|         | Контактная работа обучающихся с преподавателем |                      |                      |     |              |  |                          |                                |
|         | Всего  | из них               |                      |     |              |  |                          |                                |
| Лекции  |  | Лабораторные занятия | Практические занятия | КСР | консультации |  |                          |                                |
| 1       | 108  | 4                    | -                    | 8   |              |  | 87                       | экзамен                        |

**1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Математические методы в психологии» являются развитие навыков работы с психологическими данными, овладение математическим аппаратом, необходимым для статистической обработки данных, овладение компьютерными технологиями статистической обработки данных SPSS, овладение навыками интерпретации данных и их результатов.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Математические методы в психологии» входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата, по направлению подготовки 37.03.01 Психология.

Курс требует знаний на уровне бакалавриата по специальности «Психология». Тесно взаимосвязан с экспериментальной психологией, психологическим практикумом, психодиагностикой.

Приступая к изучению курса, студент должен уметь ставить исследовательские задачи, выдвигать гипотезы, уметь подбирать соответствующие задачам исследования, методы и методики.

**3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).**

| Компетенции | Формулировка компетенции из ФГОС ВО | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) |
|-------------|-------------------------------------|---|
|-------------|-------------------------------------|---|

|              |  |  |
|--------------|--|--|
| <b>ОК -7</b> | способность к самоорганизации самообразованию  | <p><b>Знать:</b> принципы поиска и выбора методов математической статистики.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать адекватные методы математического анализа экспериментальных данных.</p> <p><b>Владеть:</b> алгоритмами применения статистических критериев обработки экспериментальных данных.</p>  |
| <b>ОПК-1</b> | Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.  | <p><b>Знать:</b> основные информационно-коммуникативные технологии с учётом основных требований информационной безопасности.</p> <p><b>Уметь:</b> решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учётом основных требований информационной безопасности</p>  |
| <b>ПК-1</b>  | отбор и применение психодиагностических методик, адекватных целям, ситуации и контингенту респондентов с последующей математико-статистической обработкой данных и их интерпретаций;   | <p><b>Знать:</b> основные понятия математической статистики и ее использование в контексте психологического исследования.</p> <p><b>Уметь:</b> различать и применять основные математические методы, используемые в психологических исследованиях.</p> <p><b>Владеть:</b> понятийным аппаратом изучаемой дисциплины для анализа и систематизации информации, поиска новой информации, критерия выбора методик.</p>   |
| <b>ПК-4</b>  | Способность к выявлению специфики психического функционирования человека с учетом особенностей возрастных этапов, кризисов развития и факторов риска, его принадлежности к гендерной, этнической, профессиональной и другим социальным группам | <p><b>Знать:</b> особенности возрастных этапов, кризисов развития и факторов риска, его принадлежности к гендерной, этнической, профессиональной и другим социальным группам.</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать гипотезы и анализировать полученные данные, с учетом его принадлежности к гендерной, этнической, профессиональной и другим социальным группам.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками и способами представления данных психологического исследования, интерпретации результатов и математической обработки данных.</p> |

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

#### 4.2. Структура дисциплины.

Очно

| № п/п   | Разделы и темы дисциплины  | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                      |                      |                       | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)<br>Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|---|--|---------|-----------------|--|----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|---|
|   |  |         |                 | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные занятия | Контроль самост. раб. |                        |   |
| Модуль 1. Измерение в психологии                          |  |         |                 |  |                      |                      |                       |                        |   |
| 1   | Измерение в психологии.  | 1       | 1               | 4  | 4                    |                      |                       | 6                      | Опрос, контрольная работа, тестирование, реферат  |
| 2   | Числовые характеристики выборки. Представление данных                                |         |                 | 4  | 4                    |                      |                       | 4                      | Опрос, контрольная работа, тестирование, реферат  |
| 3   | Основные статистические понятия, используемые в психологии.                          |         |                 | 4  | 4                    |                      |                       | 6                      | Опрос, контрольная работа, тестирование, реферат  |
| 4   | Оценка достоверности различий в уровне исследуемого признака для независимых выборок |         |                 | 4  | 4                    |                      |                       | 6                      | Опрос, контрольная работа, тестирование, реферат  |
| Итого по модулю 1: 36                                     |  |         |                 | 16   | 16                   |                      |                       | 22                     |   |
| Модуль 2. Статистическая обработка психологических данных |  |         |                 |  |                      |                      |                       |                        |   |
| 5   | Оценка достоверности различий при повторных измерениях.                              |         |                 | 4  | 4                    |                      |                       | 6                      | Опрос, контрольная работа, тестирование, реферат  |
| 6   | Выявление различий в распределении признака  |         |                 | 4  | 4                    |                      |                       | 4                      | Опрос, контрольная работа, тестирование, реферат  |
| 7   | Корреляционный анализ. Факторный анализ.   |         |                 | 4  | 4                    |                      |                       | 6                      | Опрос, контрольная работа, тестирование, реферат  |
| 8   | Дисперсионный анализ.  |         |                 | 4  | 4                    |                      |                       | 6                      | Опрос, контрольная работа, тестирование, реферат  |

|                                 |   |  |  |    |    |  |  |    |     |
|---------------------------------|---|--|--|----|----|--|--|----|-----|
|                                 | Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ. |  |  |    |    |  |  |    |     |
|                                 | Итого по модулю 2:36                                |  |  | 16 | 16 |  |  | 22 |     |
| Модуль 3. Подготовка к экзамену |   |  |  |    |    |  |  |    |     |
|                                 |   |  |  |    |    |  |  |    |     |
|                                 | ИТОГО:  |  |  | 32 | 32 |  |  | 44 | 108 |

### Заочно

| № п/п   | Разделы и темы дисциплины  | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                      |                      |                       | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)<br>Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|---|--|---------|-----------------|--|----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|---|
|   |  |         |                 | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные занятия | Контроль самост. раб. |                        |   |
| Модуль 1. Измерение в психологии                          |  |         |                 |  |                      |                      |                       |                        |   |
| 1   | Измерение в психологии.  | 1       | 1               |  |                      |                      |                       | 10                     | Опрос, контрольная работа, тестирование, реферат  |
| 2   | Числовые характеристики выборки. Представление данных                                |         |                 |  | 2                    |                      |                       | 10                     | Опрос, контрольная работа, тестирование, реферат  |
| 3   | Основные статистические понятия, используемые в психологии.                          |         |                 |  | 2                    |                      |                       | 12                     | Опрос, контрольная работа, тестирование, реферат  |
| 4   | Оценка достоверности различий в уровне исследуемого признака для независимых выборок |         |                 | 2  |                      |                      |                       | 12                     | Опрос, контрольная работа, тестирование, реферат  |
|   | Итого по модулю 1: 36  |         |                 | 2  | 4                    |                      |                       | 44                     |   |
| Модуль 2. Статистическая обработка психологических данных |  |         |                 |  |                      |                      |                       |                        |   |
| 5   | Оценка достоверности различий при повторных измерениях.                              |         |                 | 2  |                      |                      |                       | 10                     | Опрос, контрольная работа, тестирование, реферат  |
| 6   | Выявление различий в распределении   |         |                 |  |                      |                      |                       | 12                     | Опрос, контрольная работа, тестирование, реферат  |



|                                 |   |  |  |   |   |  |  |    |  |
|---------------------------------|---|--|--|---|---|--|--|----|--|
|                                 | признака  |  |  |   |   |  |  |    |  |
| 7                               | Корреляционный анализ. Факторный анализ.                                  |  |  | 2 |   |  |  | 10 | Опрос, контрольная работа, тестирование, реферат |
| 8                               | Дисперсионный анализ. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ. |  |  | 2 |   |  |  | 10 | Опрос, контрольная работа, тестирование, реферат |
|                                 | Итого по модулю 2:36  |  |  | 2 | 4 |  |  | 43 |  |
| Модуль 3. Подготовка к экзамену |   |  |  |   |   |  |  |    |  |
|                                 |   |  |  |   |   |  |  |    |  |
|                                 | ИТОГО:  |  |  | 4 | 8 |  |  | 87 | 108  |

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

#### Модуль 1 Измерение в психологии

##### Тема 1. Измерение в психологии

Измерение в психологии; типы шкал - номинативная, порядковая интервальная, отношений; представление данных.

Распределение случайной величины. Параметры распределения. Первичные описательные статистики. Параметр генеральной совокупности. Точечная оценка генерального параметра. Дискретные распределения. Непрерывные распределения. Нормальное распределение.

##### Тема 2. Числовые характеристики выборки

Основные числовые характеристики выборки: выборочное среднее, дисперсия, стандартное отклонение, медиана, мода, эксцесс, асимметрия. Составление сводных таблиц (табулирование данных); построение таблиц сгруппированных частот; графическое представление полученных распределений.

##### Тема 3. Представление данных

Особенности представления статистических данных в психологии. Описательная статистика. Особенности представления полученных данных в табличной форме, в частности, таблицы кросс-табуляции. Вариационный ряд. Графические представления: полигон частот, кривая распределения, гистограмма, кумулята.

##### Тема 4. Основные статистические понятия, используемые в психологии

Признаки и переменные. Распределение признака, параметры распределения. Нормальное распределение, его характеристики. Стандартизация. Статистические гипотезы, их виды. Понятие о статистических критериях. Параметрические и непараметрические критерии, их возможности и ограничения (сравнительная характеристика). Уровни статистической значимости. Правила отклонения и принятия гипотез. Мощность критериев. Классификация задач и методов их решения.

Стандарты обработки данных. Нормативы представления результатов анализа данных в научной психологии.

## **Модуль № 2. Статистическая обработка психологических данных**

### **Тема 5. Оценка достоверности различий в уровне исследуемого признака для независимых выборок**

Обоснование задачи сопоставления и сравнения. Q– критерий Розенбаума, U– критерий Манна-Уитни, H - критерий Крускала-Уоллиса, S-критерий тенденций Джонкира, T-критерий Стьюдента (для несвязных выборок) Алгоритм принятия решения о выборе критерия для сопоставления.

### **Тема 7. Оценка достоверности различий при повторных измерениях**

Обоснование задачи исследования изменений. Классификация сдвигов и критериев оценки их статистической достоверности. O-критерий знаков, T-критерий Вилкоксона, L-критерий тенденций Пейджа. T-критерий Стьюдента (для связанных выборок). Алгоритм принятия решения о выборе критерия оценки изменений.

### **Тема 8. Выявление различий в распределении признака**

Обоснование задачи сравнения распределений признаков. Критерий Пирсона, критерий Колмогорова-Смирнова, критерий Фишера, биномиальный критерий. Алгоритм выбора критерия для сравнения распределений.

### **Тема 9. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ**

Корреляционная связь. Виды корреляционных связей (по форме, направлению). Коэффициент корреляции. Корреляционная матрица. Корреляционный граф, корреляционная плеяда. Общая и частная классификация корреляционных связей по силе. Меры корреляции. Коэффициент ранговой корреляции Т. Кендалла. Коэффициент ранговой корреляции Г. Спирмена. Коэффициент корреляции Пирсона.

### **Тема 10. Дисперсионный анализ. Факторный анализ.**

Основные понятия дисперсионного анализа. Задачи дисперсионного анализа. Факторы и результативные признаки. Пути разделения переменных на зависимые и независимые. Однофакторный и многофакторный (в т.ч. двухфакторный) дисперсионный анализ. Дисперсионный анализ для связанных и несвязанных выборок. Правила организации дисперсионного комплекса. Равночисленные и неравночисленные комплексы. Ортогональные и неортогональные комплексы. Достоинства дисперсионного анализа, его ограничения и недостатки.

*Факторный анализ* - многомерный статистический метод. Фактор, факторный заряд, виды факторов. Информативность фактора. Выбор оптимального числа факторов. Условия для поиска наилучшего факторного решения. Интерпретация полученных результатов.

## **Темы семинарских занятия**

### **Тема 1. Измерение в психологии**

1. Измерение в психологии. Типы шкал.
2. Представление данных.

3. Первичные описательные статистики.
4. Нормальное распределение.
5. Решение задач по теме занятия.

### **Тема 2. Числовые характеристики выборки.**

1. Основные числовые характеристики выборки.
2. Основные описательные статистики.
3. Составление сводных таблиц (табулирование данных).
4. Решение задач по теме занятия.

### **Тема 4. Представление данных**

1. Особенности представления статистических данных в психологии.
2. Таблицы кросс-табуляции. Вариационный ряд.
3. Графические представления: полигон частот, кривая распределения, гистограмма, кумулята.
4. Решение задач по теме занятия.

### **Тема 5. Основные статистические понятия, используемые в психологии:**

1. Признаки и переменные.
2. Нормальное распределение, его характеристики.
3. Статистические гипотезы, их виды.
4. Понятие о статистических критериях. Параметрические и непараметрические критерии, их возможности и ограничения (сравнительная характеристика).
5. Уровни статистической значимости.
6. Решение задач по теме занятия.

## **Раздел № 2 Статистическая обработка психологических данных**

### **Тема 6. Оценка достоверности различий в уровне исследуемого признака для независимых выборок**

1. Обоснование задачи сопоставления и сравнения.
2. Q-критерий Розенбаума, U-критерий Манна-Уитни, H-критерий Крускала-Уоллиса, S-критерий тенденций Джонкира,
3. T-критерий Стьюдента (для несвязных выборок).
4. Алгоритм принятия решения о выборе критерия для сопоставления.
5. Решение задач по теме занятия.
7. Суходольский Г.В. Математическая психология / Г.В. Суходольский. -СПб., 1997.

### **Тема 7. Оценка достоверности различий при повторных измерениях**

1. Обоснование задачи исследования изменений.
2. Классификация сдвигов и критериев оценки их статистической достоверности.
3. G-критерий знаков, T-критерий Вилкоксона, L-критерий тенденций Пейджа.

4. Т-критерий Стьюдента (для связанных выборок). Алгоритм принятия решения о выборе критерия оценки изменений.
5. Решение задач по теме занятия.

### **Тема 8. Выявление различий в распределении признака**

1. Обоснование задачи сравнения распределений признаков.
2. Хи-квадрат - критерий Пирсона.
3. Критерий Колмогорова-Смирнова. Критерий Фишера. Биномиальный критерий.
4. Алгоритм выбора критерия для сравнения распределений.
5. Решение задач по теме занятия.

### **Тема 9. Корреляционный анализ.**

1. Корреляционная связь. Виды корреляционных связей.
2. Коэффициент корреляции. Корреляционная матрица.
3. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла.
4. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.
5. Коэффициент корреляции Пирсона.
6. Решение задач по теме занятия.

### **Тема 10. Дисперсионный анализ**

1. Основные понятия дисперсионного анализа.
2. Пути разделения переменных на зависимые и независимые.
3. Однофакторный и многофакторный (в т.ч. двухфакторный) дисперсионный анализ.
4. Дисперсионный анализ для связанных и несвязанных выборок.
5. Достоинства дисперсионного анализа, его ограничения и недостатки.
6. Решение задач по теме занятия.

### **Тема 11. Факторный анализ**

1. Факторный анализ - многомерный статистический метод.
2. Выбор оптимального числа факторов.
3. Интерпретация полученных результатов.

### **5. Образовательные технологии**

В процессе преподавания дисциплины «Математические методы в психологии» применяются следующие образовательные технологии: развивающее обучение, проблемное обучение, коллективная система обучения, лекционно-зачетная система обучения, технология развития критического мышления. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция), определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 25 % от общего количества часов аудиторных занятий.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

### 6.1 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

*Виды и порядок выполнения самостоятельной работы:*

1. Изучение рекомендованной литературы
2. Поиск в Интернете дополнительного материала
3. Подготовка реферата (до 5 страниц), презентации и доклада (10-15 минут)
4. Подготовка к экзамену

### **Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

| № п/п | Вид самостоятельной работы  | Вид контроля  | Учебно-методич. обеспечение           |
|-------|---|---|---------------------------------------|
| 1     | Подготовка рефератов (до 5 стр.), презентации доклада (10 – 15 минут) | Прием реферата, презентации доклада и оценка качества их исполнения на мини-конференции | См. раздел 6.2 данного документа      |
| 2     | Решение тестовых заданий и типовых задач                              | В форме контрольных работ   | См. раздел 6.3 данного документа      |
| 3     | Подготовка к экзамену   | Промежуточная аттестация в форме экзамена   | См. разделы 6.3 и 7 данного документа |

2. Текущий контроль: Прием реферата, презентации, доклада и оценка качества их исполнения на мини-конференции.
3. Решение тестовых заданий и типовых задач в форме контрольных работ
4. Промежуточная аттестация в форме экзамена.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лекции, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе экзаменационного вопроса. Примерно с пятой недели семестра - в форме контроля самостоятельной работы по подготовке рефератов, содержание которых будет представлено публично на мини-конференции и сопровождается презентацией и небольшими тезисами в электронной форме.

Выбор темы реферата согласуется с лектором.

Практикуется два типа тем - самостоятельное изучение конкретной проблемы или ознакомление с учебным дистанционным курсом по теме курса. Результаты самостоятельной работы играют роль допуска к экзамену.

*Промежуточная аттестация:*

Для допуска к экзамену надлежит сделать сообщение на мини-конференции,

представить презентацию и собственно текст реферата.

Экзамен проходит в устной форме в виде ответов на билеты и, если понадобится, то на дополнительные контрольные вопросы, которые задает экзаменатор при необходимости уточнить оценку.

- Оценка «отлично» ставится за уверенное владение материалом курса и демонстрацию способности самостоятельно анализировать вопросы применения и развития современных ИТ.
- Оценка «хорошо» ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.
- Оценка «удовлетворительно» ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.
- Оценка «неудовлетворительно» ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом курса.

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

Тематика рефератов ежегодно подвергается пересмотру и обновлению соответственно появлению новых перспективных средств и методов работы с информацией. Предлагается следующий список рефератов, который может быть расширен и уточнен при обсуждении и конкретизации со студентами:

### **Примерная тематика рефератов:**

1. Использование факторного анализа в психологии.
5. Использование дисперсионного анализа в психологии
6. Использование корреляционного анализа в психологическом исследовании (Пирсон, Спирмен, Кендалл).
7. Бисериальная и множественная корреляция в психологическом исследовании.
8. Параметрические критерии различий в психологии.
9. Критерий согласия распределений хи- квадрат в ПСИХОЛОГИИ.
10. Критерий сравнения Колмогорова- Смирнова и Фишера в психологии.
11. Непараметрические критерии для несвязанных выборок (Вилконсона -
12. Манна).
13. Непараметрические критерии для связанных выборок (С, Т).
14. Кластерный анализ в психологии.
15. Проблема и виды измерений в психологии. 13. Основные измерительные шкалы в психологии.
16. Корреляционный анализ, его ограничения и разновидности коэффициентов корреляции.
17. Содержательно-количественная интерпретация корреляции.
18. Графические методы анализа корреляции.
19. Коэффициенты взаимной сопряженности Чупрова и Пирсона
20. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

21. Т-критерий Стьюдента и условия его применения.
22. Случайные события: общие понятия, типы, распределение вероятностей.
23. Случайная величина, виды, ряд и плотность распределения.
24. Законы и основные свойства распределения случайных величин.
25. Распределение дискретных случайных величин.
26. Распределение непрерывных случайных величин.
27. Дисперсионный анализ: понятие и однофакторный случай

### **Примерная тематика курсовых работ**

1. Методы математической обработки в психологии.
2. Применение математических методов в социально-психологических исследованиях.
3. Использование методов математической статистики в психологии.
4. Компьютерная обработка данных психологического исследования.
5. Классификация психологических задач и методов их статистического решения.
6. Понятие измерения. Измерительные шкалы.
7. Понятие выборки в психологическом исследовании.
8. Числовые характеристики распределений.
9. Общие принципы проверки статистических гипотез.
10. Классификация психологических задач, решаемых с помощью статистических методов.
11. Статистические критерии различий.
12. Параметрические и непараметрические критерии.
13. Критерии согласия распределений признака.
14. Дисперсионный анализ АНОВА.
15. Корреляционный анализ.
16. Факторный анализ в психологических исследованиях.

### **Варианты заданий для самостоятельной работы:**

**Задача 1:** Изучалась стрессоустойчивость у учащихся 10-11 классов. В исследовании принимали участие 50 человек. Были получены следующие результаты (в баллах):

1 группа: 133; 132; 134; 134; 135; 128; 125; 126; 124; 129; 123; 125; 122; 127; 129; 125; 127; 130; 136; 136; 130; 123; 125; 125; 128; 129; 126; 133; 131; 124; 125; 129; 126; 131; 130; 133; 128; 126; 133; 132; 129; 131; 130; 127; 129; 128; 132; 133; 135; 128;

2 группа: 139, 180, 131, 145, 169, 172, 158, 162, 156, 174, 166, 170, 170, 195, 178, 153, 138, 130, 142, 155, 164, 187, 180, 161, 166, 177, 145, 158, 157, 148, 171, 128, 135, 148, 127, 146, 158, 169, 159, 166, 160, 147, 179, 176, 168, 124, 188, 192, 166, 137

1. Представить данные в табличной форме. Построить таблицы частот, частостей (в долях единицы и в процентах), накопленных частот, накопленных частостей.
2. Представить данные в графическом виде: полигон частот, кривая распределения, диаграмма, кумулята.
3. Выбрать критерий, адекватный для решения данной задачи. Обосновать свой вывод.
4. Решить задачу с помощью выбранного критерия. Сделать вывод о статистической достоверности/недостоверности полученных результатов.

**Задача 2:** При проведении тестового задания студентами были получены следующие результаты (в баллах):

139, 180, 131, 145, 169, 172, 158, 162, 156, 174, 166, 170, 170, 195, 178, 153, 138, 130, 142, 155, 164, 187, 180, 161, 166, 177, 145, 158, 157, 148, 171, 128, 135, 148, 127, 146, 158, 169, 159, 166, 160, 147, 179, 176, 168, 124, 188, 192, 166, 137.

1. Представить данные в табличной форме, при этом группировать данные так, чтобы получилось 8 разрядов.
2. Построить таблицу частот, частостей, накопленных частот, накопленных частостей.
3. Представить данные в графическом виде: полигон частот, кривая распределения, диаграмма.

**Задача 3:** При проведении исследования индивидуальных особенностей памяти были получены следующие результаты (в баллах):

18; 17; 16; 15; 14; 13; 17; 13; 14; 15; 16; 17; 12; 17; 16; 15; 14; 15; 12; 12; 14; 15; 17; 17; 11; 15; 14; 13; 18; 15; 12; 13; 19; 15; 14; 13; 14; 11; 17; 13; 14; 15; 16; 17; 13; 19; 18; 17; 17; 16; 11; 14; 15; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 13; 19; 16; 12; 14; 16; 15; 16; 15; 16; 17; 16; 15; 14; 13; 14; 15; 16; 17; 16; 18; 19; 18; 11; 16; 15; 16; 13; 18; 17; 15; 14; 13; 18; 15; 19; 17; 16.

Посчитать среднее арифметическое полученных результатов, определить моду, медиану, посчитать размах данных, дисперсию, стандартное отклонение.

**Задача 4:** Проверить, является ли следующее распределение нормальным. Применять для проверки 2 способа (по Н.А.Плохинскому и Е.И.Пустыльник) 17; 14; 15; 12; 13; 11; 18; 14; 12; 18; 15; 14; 17; 16; 18; 17; 13; 16; 18; 16; 15; 13; 19; 11; 14; 17; 13; 12; 17; 17; 16; 13; 11; 14; 18; 12; 15; 18; 17; 13; 16; 15; 16; 17; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 19; 16; 18; 16; 15; 14; 17; 16; 17; 14; 12; 15; 18; 16; 14; 15; 17; 11; 17; 14; 16; 15; 17; 14; 17; 13; 16; 18; 15; 19; 15; 17; 14; 15; 17; 19; 18; 17; 16; 15; 13; 11; 15; 13; 17; 16; 13; 18; 11.

**Задача 5.** У предполагаемых участников психологического эксперимента, моделирующего деятельность воздушного диспетчера, был измерен уровень невербального интеллекта с помощью методики Векслера. Было обследовано 14 студентов физического факультета и 12 студентов психологического факультета университета.

Индивидуальные значения невербального интеллекта в выборках студентов-физиков ( $n_1=14$ ) и студентов-психологов ( $n_2=12$ ):

| Студенты-физики       |                                     | Студенты-психологи    |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Код имени испытуемого | Показатель невербального интеллекта | Код имени испытуемого | Показатель невербального интеллекта |
| 1 И.А.                | 132                                 | 1 Н.Т.                | 126                                 |
| 2 К.А.                | 134                                 | 2.О.В.                | 127                                 |
| 3 К.Е.                | 124                                 | 3.Е.В.                | 132                                 |
| 4 П.А.                | 132                                 | 4.Ф.О.                | 120                                 |



|          |     |          |     |
|----------|-----|----------|-----|
| 5 С.А.   | 135 | 5. И.Н.  | 119 |
| 6 Ст.А.  | 132 | 6.И.Ч.   | 126 |
| 7 Т.А.   | 131 | 7.И.В.   | 120 |
| 8 Ф.А.   | 132 | 8.К.О.   | 123 |
| 9 И.И.   | 121 | 9.Р.Р.   | 120 |
| 10 Ц.А.  | 127 | 10. Р.И. | 116 |
| 11 См.А. | 136 | 11. О.К. | 123 |
| 12 К.Ан. | 129 | 12. Н.К. | 115 |
| 13 Б.Л.  | 136 |          |     |
| 14 Ф.В.  | 136 |          |     |
| $\Sigma$ |     |          |     |

Можно ли утверждать, что одна из групп превосходит другую по уровню невербального интеллекта ?

1. Выбрать метод математической обработки, адекватный для решения данной задачи;
2. Решить задачу с помощью выбранного критерия. Сделать вывод о статистической достоверности/недостоверности полученных результатов.
3. Представить данные в графическом виде: график, гистограмма, диаграмма.

#### Задача 6.

В процессе проведения транзактно-аналитических сессий установлено, что запреты на «психологические поглаживания» встречаются с неодинаковой частотой. Например, многие участники тренинга признают у себя запрет «Не проси психологических поглаживаний у других людей», а запрет «Не давай психологических поглаживаний самому себе» встречаются гораздо реже. Частота встречаемости запретов (n=166) представлена в таблице:

| № | Запрет   | Частота | Доля по отношению к общему количеству |
|---|--|---------|---------------------------------------|
| 1 | Не давай психологических поглаживаний  | 44      | 15,66%                                |
| 2 | Не принимай психологических Поглаживаний                                       | 45      | 16,1%                                 |
| 3 | Не давай психологических поглаживаний самому себе                              | 36      | 12,81%                                |
| 4 | Не проси психологических поглаживаний  | 98      | 34,88%                                |
| 5 | Не отказывайся от психологических поглаживаний, даже если они тебе не нравятся | 58      | 20,64%                                |

1. Определить, в какую группу статистических задач входит данная задача;
2. Какой метод математической обработки необходимо использовать для определения, насколько запрет «Не проси» встречается достоверно чаще остальных запретов;
3. Представить данные в графическом виде: график, гистограмма, диаграмма.

**Задача 7.** Дана выборка: 13,7,8,3,3,9,4,915,2. Выполните следующие статистические операции:

1. Ранжировать данные, проверить правильность ранжирования;
2. частотный вариационный ряд;
3. мода;
4. медиана;
5. среднее арифметическое;
6. дисперсия;
7. стандартное отклонение;
8. асимметрия;
9. эксцесс;
10. сравнить  $A_{эмп}$  с  $A_{кр}$
12. сравнить  $E_{эмп}$  с  $E_{кр}$ .
13. сделать вывод о симметричности/несимметричности данного распределения.

**Задача 8.**

Выборка 20 претендентов на должность коммерческого директора в зарубежной фирме была обследована с помощью методики экспресс-видеодиагностики. Одним из этих качеств была «авторитетность». В конце проведения экспресс-видеодиагностики проводился социометрический опрос участников группы, в котором они должны были ответить на вопрос: «Если бы я сам был представителем фирмы, я выбрал бы на должность коммерческого директора: 1)... 2)...3)... В результате такого опроса каждый участник получил определенное количество выборов от других участников, отражающее его социометрический статус в группе претендентов.

Результаты опроса представлены в таблице:

| № испытуемых | Группа 1:<br>о выборов<br>( $n_1=5$ ) | Группа 2:<br>1 выбор<br>( $n_2=5$ ) | Группа 3:<br>2-3 выбора<br>( $n_3=5$ ) | Группа 4:<br>4 и более<br>выборов ( $n_4=5$ ) |
|--------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--|---|
| 1            | 5                                     | 5                                   | 5                                      | 9   |
| 2            | 5                                     | 6                                   | 6                                      | 9   |
| 3            | 2                                     | 7                                   | 7                                      | 8   |
| 4            | 5                                     | 6                                   | 7                                      | 8   |
| 5            | 4                                     | 4                                   | 5                                      | 7   |
| Суммы        | 21                                    | 28                                  | 30                                     | 41  |

1. Выбрать метод математической обработки, адекватный для решения данной задачи;
2. Решить задачу с помощью выбранного критерия. Сделать вывод о статистической достоверности/недостоверности полученных результатов.
3. Представить данные в графическом виде: график, гистограмма, диаграмма.

**Задача 9.**

В анкетном опросе практикующих врачей было установлено, что врачи, уже перешедшие на самостоятельный бюджет работают в приемных с большим

количеством партнеров, чем врачи, не перешедшие на самостоятельный бюджет. Действительно ли в приемных с фондами работают большие по составу команды врачей, чем в приемных без фондов ?

Показатели количества партнеров у врачей с фондами и врачей без фондов:

| Количество партнеров | Эмпирические частоты                    |  | Всего |
|----------------------|---|--|-------|
|                      | Выборка врачей с фондами ( $n_1 = 49$ ) | Выборка врачей без фондов ( $n_2=28$ ) |       |
| 2 и менее            | 2                                       | 15                                     | 17    |
| 3-4 партнера         | 6                                       | 6                                      | 11    |
| 5-6 партнеров        | 27                                      | 8                                      | 35    |
| 7 и более            | 14                                      | 0                                      | 14    |
| Сумма                | 49                                      | 28                                     | 77    |

1. Выбрать метод математической обработки, адекватный для решения данной задачи;
2. Решить задачу с помощью выбранного критерия. Сделать вывод о статистической достоверности/недостоверности полученных результатов.
3. Представить данные в графическом виде: график, гистограмма, диаграмма.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

| Компетенция   |  | Знания, умения, навыки   | Процедура освоения                                  |
|---------------|--|--|---|
| <b>ОК-7</b>   | способность к самоорганизации самообразованию  | <b>Знать:</b> принципы поиска и выбора методов математической статистики.<br><b>Уметь:</b> выбирать адекватные методы математического анализа экспериментальных данных.<br><b>Владеть:</b> алгоритмами применения статистических критериев обработки экспериментальных данных. | Устный опрос, письменный опрос, выполнение заданий. |
| <b>ОПК -1</b> | Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и | <b>Знать:</b> основные информационно-коммуникативные технологии с учётом основных требований информационной безопасности.  | Устный опрос, рефераты, выполнение заданий.         |

|             |  |   |   |
|-------------|--|---|---|
|             | библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.   | <b>Уметь:</b> решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры.<br><b>Владеть:</b> навыками информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учётом основных требований информационной безопасности   |   |
| <b>ПК-2</b> | отбор и применение психодиагностических методик, адекватных целям, ситуации и контингенту респондентов с последующей математико-статистической обработкой данных и их интерпретаций;   | <b>Знать:</b> основные понятия математической статистики и ее использование в контексте психологического исследования.<br><b>Уметь:</b> различать и применять основные математические методы, используемые в психологических исследованиях.<br><b>Владеть:</b> понятийным аппаратом изучаемой дисциплины для анализа и систематизации информации, поиска новой информации, критерия выбора методик. | Письменный опрос, контрольная работа, выполнение практических заданий, рефераты, тестирование |
| <b>ПК-4</b> | Способность к выявлению специфики психического функционирования человека с учетом особенностей возрастных этапов, кризисов развития и факторов риска, его принадлежности к гендерной, этнической, профессиональной и другим социальным | <b>Знать:</b> особенности возрастных этапов, кризисов развития и факторов риска, его принадлежности к гендерной, этнической, профессиональной и другим социальным группам.<br><b>Уметь:</b> формулировать гипотезы и анализировать полученные данные, с учетом его принадлежности к гендерной, этнической, профессиональной и другим социальным группам.<br><b>Владеть:</b> навыками и              | Тестирование, выполнение практических заданий, устный опрос                                   |

|  |         |  |  |
|--|---------|--|--|
|  | группам | способами представления данных психологического исследования, интерпретации результатов и математической обработки данных. |  |
|--|---------|--|--|

## 7.2. Типовые контрольные задания

### ТЕСТЫ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ

Комплект предназначен для проведения аттестации студентов Дагестанского государственного университета по учебной дисциплине «Математические методы психологии». Комплект содержит пять вариантов набора тестовых билетов, каждый из которых состоит из десяти контрольных заданий. Содержание и форма заданий позволяет проводить аттестацию (проверку знаний) в устной, письменной и компьютерной формах.

#### Инструкция испытуемому:

Вам предлагается ответить на несколько вопросов по дисциплине «Математические методы психологии». Всего их десять. Внимательно прочитайте каждый и выберите из четырех предложенных те ответы, которые считаете правильными. Для этого выберите один или несколько ответов. В случае необходимости используйте таблицы математической статистики.

#### Вариант I

##### Задание 1

Способ классификации объектов или субъектов, распределение их по ячейкам классификации выражен в понятии:

- а) шкала наименований
- б) порядковая шкала
- в) шкала равных интервалов
- г) шкала равных отношений

##### Задание 2

Для выявления различий в распределении признака при сопоставлении эмпирического распределения с теоретическим применимы методы математической обработки:

- а) критерий Розенбаума  $Q$
- б) критерий тенденций Джонкира  $S$
- в) критерий Пирсона  $X^2$

г) критерий Колмогорова-Смирнова  $\lambda$

### Задание 3

Величина, представляющая собой квадратный корень из несмещенной оценки дисперсии, называется:

- а) асимметрия
- б) эксцесс
- в) математическое ожидание (среднее арифметическое)
- г) стандартное отклонение

### Задание 4

У 24 участников психологического эксперимента был измерен уровень вербального интеллекта с помощью методики Векслера. Было обследовано 13 студентов технического университета и 11 студентов педагогического университета. Получены следующие показатели вербального интеллекта у испытуемых:

| Студенты технического университета |                       | Студенты педагогического университета |                       |
|------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| Код имени испытуемого              | Показатель интеллекта | Код имени испытуемого                 | Показатель интеллекта |
| 1.А.Б.                             | 136                   | 1. А.С.                               | 132                   |
| 2.Б.И.                             | 134                   | 2.В.И.                                | 130                   |
| 3.В.Н.                             | 131                   | 3.Г.Р.                                | 128                   |
| 4.Д.Г.                             | 132                   | 4.Д.И.                                | 126                   |
| 5.Е.К.                             | 126                   | 5.И.Р.                                | 131                   |
| 6.К.М.                             | 124                   | 6.К.С.                                | 115                   |
| 7.Л.Н.                             | 121                   | 7.М.Т.                                | 119                   |
| 8.М.И.                             | 128                   | 8.Н.И.                                | 121                   |
| 9.М.Р.                             | 130                   | 9.П.С.                                | 120                   |
| 10.Н.П.                            | 129                   | 10.Т.И.                               | 116                   |
| 11.О.С.                            | 124                   | 11.Ф.Р.                               | 117                   |
| 12.П.И.                            | 127                   |                                       |                       |
| 13.Х.Н.                            | 122                   |                                       |                       |

Какой метод математической обработки необходимо использовать для определения превосходства одной группы испытуемых над другой по уровню развития невербального интеллекта:

- а) критерий тенденций Пейджа L
- б) критерий Вилкоксона T
- в) критерий Розенбаума Q
- г) факторный анализ

### Задание 5

Чему равна выборка испытуемых (n), если известно, что критическое значение коэффициента линейной корреляции Пирсона равно 0,641 на 1 % уровне доверительной вероятности ( $\alpha = 1\%$ ):

- а) 10

- б) 15
- в) 20
- г) 25

## Задание 6.

Какому уровню статистической значимости соответствует значимая корреляция:

- а)  $p \leq 0,10$
- б)  $p \leq 0,05$
- в)  $p \leq 0,01$
- г) не достигает уровня статистической значимости

## Задание 7.

Анализ изменчивости признака под влиянием каких-либо контролируемых переменных факторов выражен в понятии:

- а) факторный анализ
- б) контент-анализ
- в) корреляционный анализ
- г) дисперсионный анализ

## Задание 8.

К многофункциональным статистическим критериям относят:

- а) критерий Манна-Уитни U
- б) критерий углового преобразования Фишера  $\phi^*$
- в) Критерий Вилкоксона T
- г) биномиальный критерий m.

## Задание 9.

К параметрическим критериям относятся:

- а) критерий Розенбаума Q
- б) критерий Вилкоксона T
- в) t-критерий Стьюдента
- г) критерий Фишера F для сравнения дисперсий.

## Задание 10

В процессе проведения транзактно-аналитических сессий установлено, что запреты на «психологические поглаживания» встречаются с неодинаковой частотой. Например, многие участники тренинга признают у себя запрет «Не проси психологических поглаживаний у других людей», а запрет «Не давай психологических поглаживаний самому себе» встречаются гораздо реже. Частота встречаемости запретов (n=166) представлена в таблице:

| № | Запрет                                   | Частота | Доля по отношению к общему количеству |
|---|--|---------|---------------------------------------|
| 1 | Не давай психологических поглаживаний    | 44      | 15,66%                                |
| 2 | Не принимай психологических Поглаживаний | 45      | 16,1%                                 |
| 3 | Не давай психологических поглаживаний    | 36      | 12,81%                                |

|   |  |    |        |
|---|--|----|--------|
|   | самому себе  |    |        |
| 4 | Не проси психологических поглаживаний  | 98 | 34,88% |
| 5 | Не отказывайся от психологических поглаживаний, даже если они тебе не нравятся | 58 | 20,64% |

Какой метод математической обработки необходимо использовать для определения, насколько запрет «Не проси» встречается достоверно чаще остальных запретов?:

- а) критерий Розенбаума Q
- б) критерий Вилкоксона T
- в) критерий Фридмана  $Xr^2$
- г) критерий  $X^2$  Пирсона

## Вариант II

### Задание 1

Форма фиксации совокупности признаков изучаемого объекта с упорядочиванием их в определенную числовую систему выражено в понятии:

- а) математическое ожидание
- б) шкалы измерения
- в) стандартное отклонение
- г) эксцесс

### Задание 2

Для выявления различий в распределении признака при сопоставлении двух эмпирических распределений применимы методы математической обработки:

- а) критерий Пирсона  $X^2$
- б) критерий Колмогорова-Смирнова  $\lambda$
- в) критерий тенденций Пейджа L
- г) критерий углового преобразования Фишера  $\phi^*$

### Задание 3

Комплекс методов статистического исследования взаимозависимости между переменными, связанными корреляционными отношениями отражен в понятии:

- а) факторный анализ
- б) корреляционный анализ
- в) дисперсионный анализ
- г) регрессионный анализ

### Задание 4

Выборка 20 претендентов на должность коммерческого директора в зарубежной фирме была обследована с помощью методики экспресс-видеодиагностики. Одним из этих качеств была «авторитетность». В конце проведения экспресс-видеодиагностики проводился социометрический опрос участников группы, в котором они должны были ответить на вопрос: «Если бы я сам был представителем фирмы, я выбрал бы на должность коммерческого директора: 1)... 2)...3)... В результате такого опроса каждый участник получил определенное количество выборов от других участников, отражающее его социометрический статус в группе претендентов.

Результаты опроса представлены в таблице:



| № испытуемых | Группа 1:<br>0 выборов<br>( $n_1=5$ ) | Группа 2:<br>1 выбор<br>( $n_2=5$ ) | Группа 3:<br>2-3 выбора<br>( $n_3=5$ ) | Группа 4:<br>4 и более<br>выборов ( $n_4=5$ ) |
|--------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--|---|
| 1            | 5                                     | 5                                   | 5                                      | 9   |
| 2            | 5                                     | 6                                   | 6                                      | 9   |
| 3            | 2                                     | 7                                   | 7                                      | 8   |
| 4            | 5                                     | 6                                   | 7                                      | 8   |
| 5            | 4                                     | 4                                   | 5                                      | 7   |
| Суммы        | 21                                    | 28                                  | 30                                     | 41  |

Какой метод математической обработки необходимо применить для выявления различий по уровню авторитетности в группах с разным социометрическим статусом:

- а) критерий тенденций Пейджа L
- б) критерий тенденций Джонкира S
- в) критерий Вилкоксона T
- г) критерий Манья-Уитни U

#### Задание 5

Чему равна выборка испытуемых ( $n$ ), если известно, что критическое значение выборочного коэффициента корреляции рангов Спирмена равно 0,45 на 1% уровня доверительной вероятности ( $\alpha = 1\%$ )

- а) 6
- б) 12
- в) 22
- г) 32

#### Задание 6

Какому уровню статистической значимости соответствует незначимая корреляция:

- а)  $p \leq 0,10$
- б)  $p \leq 0,05$
- в)  $p \leq 0,01$
- г) не достигает уровня статистической значимости

#### Задание 7

Вероятность отклонения нулевой гипотезы, в то время, как она верна, выражена в понятии:

- а) математическое ожидание;
- б) дисперсия
- в) уровень значимости
- г) эксцесс

#### Задание 8

Закономерность встречаемости разных значений признака называется:

- а) распределение признака
- б) факторный анализ
- в) корреляционный анализ
- г) шкалы измерения

#### Задание 9

К непараметрическим критериям относятся:

- а)  $t$  – критерий Стьюдента
- б) критерий Вилкоксона  $T$
- в) критерий Розенбаума  $Q$
- г) критерий Фишера  $F$  для сравнения дисперсий.

#### Задание 10

Чему равен коэффициент ранговой корреляции Спирмена, если известно, что степень свободы равна 25 и  $\sum d^2$  составляет 1200.

- а) 0,218
- б) 0,813
- в) 0,634
- г) 0,512

### Вариант III

#### Задание 1

Расчленение совокупности признаков на элементы, связанные отношением больше-меньше, допускающее отнесение переменных к группам, упорядоченным (ранжированным) друг относительно друга, выражено в понятии:

- а) шкала наименований
- б) порядковая шкала
- в) шкала равных интервалов
- г) шкала равных отношений

#### Задание 2

Для выявления различий в уровне исследуемого признака в трех и более выборках испытуемых применимы методы математической обработки:

- а) критерий Манна-Уитни  $U$
- б) критерий Розенбаума  $Q$
- в) критерий тенденций Джонкира  $S$
- г) критерий Крускала-Уоллиса  $H$

#### Задание 3

Аналитико-статистическая процедура установления уровня значимости различий или сходств между выборками по изучаемым показателям выражена в понятии:

- а) асимметрия
- б) эксцесс
- в) достоверность различия
- г) математическое ожидание

#### Задание 4

Какому уровню доверительной вероятности ( $p$ ) Пирсона соответствует коэффициент линейной корреляции Пирсона  $r = 0,684$ :

- а) 0,05
- б) 0,02
- в) 0,01
- г) 0,001

#### Задание 5

Комплекс аналитических методов, позволяющих выявить скрытые признаки, а также причины их возникновения и внутренние закономерности их взаимосвязи выражен в понятии:

- а) факторный анализ
- б) контент-анализ
- в) корреляционный анализ
- г) дисперсионный анализ

#### Задание 6

Гипотеза об отсутствии различий называется:

- а) альтернативная гипотеза
- б) нулевая гипотеза
- в) направленная гипотеза
- г) ненаправленная гипотеза

#### Задание 7

Показатель эксцесса (E) вычисления по формуле:

а)  $\sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$

б)  $\frac{\sum (x_i - \bar{x})^4}{n \times \sigma^4} - 3$

в)  $\frac{\sum (x_i - \bar{x})^3}{n \times \sigma^3}$

г)  $\frac{\sum x_i}{n}$

#### Задание 8

В анкетном опросе практикующих врачей было установлено, что врачи, уже перешедшие на самостоятельный бюджет работают в приемных с большим количеством партнеров, чем врачи, не перешедшие на самостоятельный бюджет. Действительно ли в приемных с фондами работают большие по составу команды врачей, чем в приемных без фондов ?

Показатели количества партнеров у врачей с фондами и врачей без фондов:

| Количество партнеров | Эмпирические частоты                           |  | Всего |
|----------------------|--|--|-------|
|                      | Выборка врачей с фондами (n <sub>1</sub> = 49) | Выборка врачей без фондов (n <sub>2</sub> =28) |       |
| 2 и менее            | 2  | 15   | 17    |
| 3-4 партнера         | 6  | 6  | 11    |
| 5-6 партнеров        | 27   | 8  | 35    |
| 7 и более            | 14   | 0  | 14    |
| Сумма                | 49   | 28   | 77    |

Какой метод математической обработки необходимо применить для решения задачи:

- а) критерий Вилкоксона T
- б) критерий тенденций Пейджа L
- в) критерий знаков G
- г) критерий углового преобразования Фишера  $\phi^*$

#### Задание 9

Для выявления степени согласованности изменений двух иерархий признаков или профилей применяется метод:

- а) ранговая корреляция Спирмена
- б) линейная корреляция Пирсона
- в) регрессионный анализ
- г) факторный анализ

#### Задание 10

Чему равен коэффициент линейной корреляции Пирсона, если известно, что  $(\sum x) = 3969$ ,  $(\sum y) = 7225$ ,  $\sum (x - \bar{x})^2 = 96,25$ ,  $\sum (y - \bar{y})^2 = 114,92$ ,  $\sum (x - \bar{x}) \sum (y - \bar{y}) = 101,75$   
 а) 0,48; б) 0,97; в) 0,73; г) 0,56

### Вариант IV

#### Задание 1

Для оценки сдвига значений исследуемого признака в двух замерах на одной и той же выборке испытуемых применимы методы математической обработки:

- а) критерий Вилкоксона T
- б) критерий тенденций Пейджа L
- в) критерий знаков G
- г) критерий угловой преобразование Фишера  $\phi^*$

#### Задание 2

Область статистического анализа, изучающая зависимость изменений значений переменных от одной или нескольких независимых переменных (факторов) называется:

- а) факторный анализ
- б) регрессионный анализ
- в) корреляционный анализ
- г) контент-анализ

#### Задание 3

Критерий Манна-Уитни U применим в случае:

- а) выявления различий в уровне исследуемого признака в двух выборках испытуемых
- б) выявления различий в уровне исследуемого признака в трех и более выборках испытуемых
- в) оценки сдвига значений исследуемого признака в двух замерах на одной и той же выборке испытуемых
- г) выявление различий в распределении признака при сопоставлении двух эмпирических распределений.

## Задание 4

Какому уровню статистической значимости соответствует тенденция достоверной корреляционной связи:

- а)  $p \leq 0,10$
- б)  $p \leq 0,05$
- в)  $p \leq 0,01$
- г) не достигает уровня статистической значимости

## Задание 5

Гипотеза о значимости различий называется:

- а) нулевая гипотеза
- б) альтернативная гипотеза
- в) направленная гипотеза
- г) ненаправленная гипотеза

## Задание 6

Математическое ожидание (среднее арифметическое) вычисляется по формуле:

а)  $\sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$

б)  $\frac{\sum (x_i - \bar{x})^4}{n \times \sigma^4} - 3$

в)  $\frac{\sum (x_i - \bar{x})^3}{n \times \sigma^3}$

г)  $\frac{\sum x_i}{n}$

## Задание 7

В выборке студентов факультета психологии с помощью «карандашного» теста определялось преобладание правого и левого глаза в прицельной способности глаза. В ходе исследования были получены следующие показатели преобладания правого и левого глаза в прицельной способности в выборке студентов – психологов ( $n_1 = 14$ ) студентов-медиков ( $n_2 = 100$ ):

| Группы | Количество испытуемых с преобладанием левого глаза | Количество испытуемых с преобладанием правого глаза | Сумма |
|--------|--|---|-------|
|        |  |   |       |

|                       |    |    |     |
|-----------------------|----|----|-----|
| 1. Студенты-психологи | 6  | 8  | 14  |
| 2. Студенты-медики    | 19 | 81 | 100 |
| Суммы                 | 25 | 89 | 114 |

Совпадают ли данные обследования студентов-психологов с результатами обследования 100 студентов медицинских специальностей по показателю преобладания правого и левого глаза в прицельной способности ?

Какой метод математической обработки необходимо применить для решения задачи:

- а) критерий Вилкоксона T
- б) критерий тенденций Пейджа L
- в) критерий знаков G
- г) критерий угловое преобразование Фишера  $\phi^*$

#### Задание 8

Присваивание числовых значений объектам таким образом, чтобы между числами и объектами соблюдалась пропорциональность выражено в понятии:

- а) шкала наименований
- б) порядковая шкала
- в) шкала равных интервалов
- г) шкала равных отношений

#### Задание 9

Чему равен коэффициент ранговой корреляции Спирмена, если известно, что степень свободы ( $\nu$ ) равна 25 и  $\sum d^2$  составляет 2300

- а) 0,472
- б) 0,674
- в) 0,298
- г) 0,936

#### Задание 10

Причины, благоприятствующие более частому проявлению значений, которые выше или, наоборот, ниже среднего, выражены в понятии:

- а) эксцесс
- б) асимметричное распределение
- в) математическое ожидание
- г) дисперсия

### Вариант V

#### Задание 1

Сумма набора значений, поделенная на число значений отражена в понятии:

- а) математическое ожидание (среднее арифметическое)
- б) асимметрия
- в) эксцесс
- г) стандартное отклонение

## Задание 2

Метрическая шкала, в которой элементы упорядочены не только по принципу выраженности измеряемого признака, но и на основе ранжирования признаков по размеру, что выражения интервалами между числами, приписываемыми степени выраженности измеряемого признака, называется:

- а) шкала наименований
- б) порядковая шкала
- в) шкала равных интервалов
- г) шкала равных отношений

## Задание 3

Для оценки сдвига значений исследуемого признака в трех и более замерах на одной и той же выборке испытуемых применимы методы математической обработки:

- а) критерий Розенбаума Q
- б) критерий Фридмана  $X^2$ -т
- в) критерий Манна-Уитни U
- г) критерий тенденций Пейджа L

## Задание 4

Показатель асимметрии (A) вычисляется по формуле:

а)  $\sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$

б)  $\frac{\sum (x_i - \bar{x})^4}{n \times \sigma^4} - 3$

в)  $\frac{\sum (x_i - \bar{x})^3}{n \times \sigma^3}$

г)  $\frac{\sum x_i}{n}$

## Задание 5

Чему равен коэффициент корреляции Спирмена, если известно, что степень свободы ( $\nu$ ) равна 22 и  $\sum d^2$  составляет 850:

- а) 0,273
- б) 0,361
- в) 0,784
- г) 0,917

## Задание 6.

Критерий Вилкоксона T применим в случае:

- а) выявления различий в распределении признака при сопоставлении эмпирического распределения с теоретическим

б) выявления различий в распределении признака при сопоставлении двух эмпирических распределений

в) оценки сдвига значений исследуемого признака в двух замерах на одной и той же выборке испытуемых

г) выявления степени согласованности двух признаков.

### Задание 7

У предполагаемых участников психологического эксперимента, моделирующего деятельность воздушного диспетчера, был измерен уровень невербального интеллекта с помощью методики Векслера. Было обследовано 14 студентов физического факультета и 12 студентов психологического факультета университета.

Индивидуальные значения невербального интеллекта в выборках студентов-физиков ( $n_1=14$ ) и студентов-психологов ( $n_2=12$ ):

| Студенты-физики       |                                     | Студенты-психологи    |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Код имени испытуемого | Показатель невербального интеллекта | Код имени испытуемого | Показатель невербального интеллекта |
| 1 И.А.                | 132                                 | 1 Н.Т.                | 126                                 |
| 2 К.А.                | 134                                 | 2.О.В.                | 127                                 |
| 3 К.Е.                | 124                                 | 3.Е.В.                | 132                                 |
| 4 П.А.                | 132                                 | 4.Ф.О.                | 120                                 |
| 5 С.А.                | 135                                 | 5. И.Н.               | 119                                 |
| 6 Ст.А.               | 132                                 | 6.И.Ч.                | 126                                 |
| 7 Т.А.                | 131                                 | 7.И.В.                | 120                                 |
| 8 Ф.А.                | 132                                 | 8.К.О.                | 123                                 |
| 9 И.И.                | 121                                 | 9.Р.Р.                | 120                                 |
| 10 Ц.А.               | 127                                 | 10. Р.И.              | 116                                 |
| 11 См.А.              | 136                                 | 11. О.К.              | 123                                 |
| 12 К.Ан.              | 129                                 | 12. Н.К.              | 115                                 |
| 13 Б.Л.               | 136                                 |                       |                                     |
| 14 Ф.В.               | 136                                 |                       |                                     |
| $\Sigma$              |                                     |                       |                                     |

Можно ли утверждать, что одна из групп превосходит другую по уровню невербального интеллекта ?

Какой метод математической обработки необходимо применить для решения задачи:

- а) критерий знаков G
- б) критерий тенденций Пейджа L
- в) критерий Фризмана  $X^2rQ$

### Задание 8

Какому уровню статистической значимости соответствует высокая значимая корреляция:



- а)  $p \leq 0,10$
- б)  $p \leq 0,05$
- в)  $p \leq 0,01$
- г) не достигает уровня статистической значимости.

### Задание 9

Статистический показатель степени изменчивости признаков (переменных) выражен в понятии:

- а) коэффициент ранговой корреляции Спирмена
- б) коэффициент вариации
- в) коэффициент ранговой корреляции Кендела
- г) коэффициент линейной корреляции Пирсона

### Задание 10

Перевод сырых баллов в баллы по шкале 16-факторного личностного опросника Р.Б.Кеттела является примером построения:

- а) шкалы наименований
- б) порядковой шкалы
- в) шкалы равных интервалов
- г) шкалы равных отношений

## КЛЮЧИ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ ПО МАТЕМАТИЧЕСКИМ МЕТОДАМ ПСИХОЛОГИИ

| Вариант | Номер задания |       |     |   |   |   |   |     |     |    |
|---------|---------------|-------|-----|---|---|---|---|-----|-----|----|
|         | 1             | 2     | 3   | 4 | 5 | 6 | 7 | 8   | 9   | 10 |
| I       | а             | в,г   | г   | В | б | б | г | б,г | в,г | г  |
| II      | Б             | а,б,г | б   | Б | г | г | в | а   | б,в | в  |
| III     | Б             | в,г   | в   | В | а | б | б | г   | а   | б  |
| IV      | а<br>в<br>г   | б     | а   | А | б | г | г | г   | в   | б  |
| V       | а             | в     | б,г | В | б | в | г | в   | б   | в  |

**Экзаменационные вопросы по курсу «Математические методы в психологии»**  
 1. Краткий

1. исторический обзор проблемы применения математики в психологии.
2. Основные измерительные шкалы в психологии.
3. Проблема и виды измерений в психологии.
4. Основные описательные статистики.
5. Виды и проверка статистических гипотез.
6. Табулирование, табличное и графическое представление данных.

7. Этапы принятия статистического решения и классификация решаемых задач.
8. Уровень статистической значимости.
9. Параметрические и непараметрические критерии.
10. Критерий согласия распределений хи-квадрат Пирсона.
11. Корреляционный анализ, его ограничения и разновидности коэффициентов корреляции.
12. Коэффициент корреляции Пирсона.
13. Ранговый коэффициент корреляции Спирмена.
14. Коэффициент ранговой корреляции т-Кендалла.
15. Коэффициент сопряженности С-Пирсона.
16. Расчет уровней значимости коэффициентов корреляции.
17. Содержательно-количественная интерпретация корреляции.
18. t-критерий Стьюдента и условия его применения.
19. Непараметрические критерии для связанных выборок.
20. Многофункциональные статистические критерии.
21. Критерий знаков G.
22. Парный критерий Т- Вилкоксона.
23. Критерий Вилкоксона-Манна-Уитни.
24. Критерий Q- Розенбаума.
25. H- критерий Крускала-Уоллиса.
26. S- критерий Джонкира.
27. Использование критерия хи-квадрат для сравнения показателей внутри одной выборки.
28. Критерий Колмогорова-Смирнова.
29. Критерий F-Фишера
30. Дисперсионный анализ: понятие и однофакторный случай.
31. Основные понятия факторного анализа.
32. Использование факторного анализа в психологии.

**7.3.** Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля – 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях – 15-20 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 15-20баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ–15-20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа - 50 баллов,
- тестирование - 50 баллов.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

**а) Основная литература:**

1. [Математические методы в психологии: учебное пособие](#) - Ставрополь: СКФУ, 2017  
Математические методы в психологии: учебное пособие / сост. А.С. Лукьянов ;  
Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный  
университет». - Ставрополь: СКФУ, 2017. - 112 с. : ил. - Библиогр.: 105. ; То же  
[Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483732>  
(25.05.2018).
2. [Карымова О. С., Якиманская И. С. Математические методы в психологии](#) - Оренбург:  
Оренбургский государственный университет, 2012  
Карымова, О.С. Математические методы в психологии / О.С. Карымова,  
И.С. Якиманская ; Министерство образования и науки Российской Федерации. -  
Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. - 169 с. : табл. ; То же  
[Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258840>  
(25.05.2018).
3. [Комиссаров В. В. Практикум по математическим методам в психологии: учебное пособие](#) - Новосибирск: НГТУ, 2012  
Комиссаров, В.В. Практикум по математическим методам в психологии : учебное  
пособие / В.В. Комиссаров ; Министерство образования и науки Российской  
Федерации, Новосибирский государственный технический университет. -  
Новосибирск : НГТУ, 2012. - 87 с. - ISBN 978-5-7782-1883-3 ; То же [Электронный  
ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228864> (25.05.2018).
4. [Козьяков Р. В. Математические методы в психологии: электронная презентация](#) -  
Москва: Директ-Медиа, 2014  
Козьяков, Р.В. Математические методы в психологии : электронная презентация /  
Р.В. Козьяков. - Москва: Директ-Медиа, 2014. - 51 с.; То же [Электронный ресурс]. -  
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229222> (25.05.2018).
5. [Лупандин В. И. Математические методы в психодиагностике: учебное пособие](#) -  
Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2012  
Лупандин, В.И. Математические методы в психодиагностике : учебное пособие /  
В.И. Лупандин. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 88 с. -  
ISBN 978-5-7996-0693-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239710> (25.05.2018).

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Ермолаев О.Ю. Математическая статистика для психологов. М., 2003.
2. Митина О.В. Математические методы в психологии: практикум /О.В. Митина.-  
М., 2008.
3. Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ  
и интерпретация данных: учебное пособие для вузов / А.Д. Наследов. - СПб.,  
2006.
4. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. - СПб., 2004.

#### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» [Электронный ресурс]. Режим  
доступа: <http://rucont.ru/> Центральный коллектор библиотек «Бибком». – М.: ООО  
«Агентство «Книга-Сервис», 2011.

2. Университетская информационная система Россия (УИС РОССИЯ) [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp>
3. ЭБС «Университетская библиотека online» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/> М.: Издательство «Директ-Медиа», 2001.
4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://aclient.integrum.ru/> М.: ООО «РУНЭБ», 2000.
5. Справочно-библиографическая система EBSCOhost [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://web.ebscohost.com/> USA: EBSCO Industries, Inc., 2000
6. Электронная библиотека диссертаций [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://diss.rsl.ru/> М.: Российская государственная библиотека, 1997.
7. Электронная библиотека образовательных и просветительских изданий library [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iqlib.ru/>
8. Математические методы обработки экспериментальных данных: электронный учебник: <http://www.iglib.ru/book/previtw/>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

### **Методические указания студентам**

1. Организация самостоятельной работы в процессе подготовки к практическим и семинарским занятиям предполагает анализ материалов лекционных занятий. Лекционный материал создает основу для подготовки студентов к семинарским занятиям, проработки учебных пособий, монографий и периодических изданий.
2. Самостоятельная работа студентов на занятии предполагает конспектирование наиболее существенных идей темы. Опорный конспект состоит из основных теоретических положений, фактов, сущности экспериментов и т.д.
3. При чтении литературы, при прослушивании лекций студенту следует постоянно мысленно соотносить полученные знания с реальным поведением людей, собственными мыслями, чувствами, переживаниями, критически их анализируя и оценивая с новых, уже не житейских, а научных позиций.
4. При подготовке к семинарскому занятию при прочтении дополнительной литературы необходимо обращать внимание не на общую тематику источника, но выделять информацию, связанную с темой занятия. Анализировать информацию об одном вопросе, полученную из нескольких источников.
5. Для лучшего восприятия пройденной темы студенту необходимо при чтении конспекта лекций, вспомнить, о чем говорилось на лекции; дополнить конспект некоторыми мыслями, примерами из жизни. Прочитать по учебнику то, в краткой лекции не могло быть раскрыто. Но в то же время подчеркивались некоторые нюансы, на которые необходимо обратить внимание.

### **Правила самостоятельной работы:**

1. При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить логику и основную мысль автора. При вторичном чтении лучше акцентировать внимание на основных, ключевых вопросах темы. Можно составить их краткий конспект, что позволит изученный материал быстро

освежить в памяти перед экзаменом. Не забудьте отметить сложные и не понятные вам места, чтобы на занятии задать вопрос преподавателю.

2. Эффективно повторение заучиваемого материала вслух, поэтому рекомендуется проговаривать материал, подлежащий заучиванию. Тем не менее, более эффективным представляется осознание смысла того или иного положения и развитие навыка изложения материала своими словами. Другими словами, материал, «пропущенный» через смысловое сознание, то есть попавший в «поле ясного сознания» (Л.С. Выготский) человека, с большей вероятностью будет воспроизведен через продолжительный промежуток времени.
3. По мере знакомства с материалом следует составлять общий план лекции, прочитанного, показывающего хода мыслей педагога, автора, логику его доказательств и обоснований. Пользуясь планом, можно легко восстановить в памяти содержание любого материала.

#### 4. Достоинства плана:

- Удачно составленный план прочитанной книги говорит в конечном итоге об умении анализировать текст, о степени усвоения его содержания.
  - План имеет ряд достоинств, которые выдвигают его, наряду с конспектами и тезисами, во вполне независимую, самостоятельную форму записи.
  - Самая короткая запись. Именно благодаря этому план легко совершенствовать как по существу, так и по форме, при этом вновь и вновь продумывая содержание предмета.
  - Нагляден и обозрим. Никакие другие формы записи, кроме плана, не могут в такой яркой и легко обозримой форме отразить последовательность изложения материала.
  - Обобщает содержание. Хорошо составленный план раскрывает и само содержание произведения. В этой записи есть уже элементы обобщения, которые могут быть далее развиты в тезисах, конспектах, рефератах.
  - Восстанавливает в памяти прочитанное. План помогает легче уяснить содержание, способствует ускоренной проработке материала.
5. В процессе изучения дисциплины следует составлять словарь терминов и понятий, что способствует аналитической переработки текста. Составить для себя такой словарь и дать точное толкование всем специальным терминам и понятиям — дело далеко не механическое. Очень часто оно связано с необходимостью длительного поиска в справочниках и руководствах. Данный прием может значительно облегчить работу с источниками информации.
  6. Наиболее благоприятный режим подготовки к семинарским занятиям и выполнения самостоятельной работы заключается в еженедельном посещении (1-2 раза) библиотеки в течение всего семестра. Лучше переносить это время на субботу, когда нагрузка на читальные залы снижается и соответственно облегчается доступ к литературе. Настоящая задача значительно облегчается при условии непосредственного доступа студента к литературе (то есть наличие ее дома), поэтому желательно иметь в наличии (взять на абонементе, или по возможности приобрести 1 -2 учебника).

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Для преподавания дисциплины необходим доступ к электронному каталогу библиотеки института, а так же оборудование для мультимедийных презентаций.

Освоение дисциплины предполагает использование академической аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий с необходимыми техническими средствами (оборудование для мультимедийных презентаций).

В процессе обучения предполагается использование аудио-, видеотехники, а также информация из сети «Интернет», для чего обеспечивается доступ студентов к интернет-ресурсам

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Учебная аудитория на 60 мест с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий. Компьютерный класс с доступом в Интернет.

**Видео - аудиовизуальные средства обучения.**

- электронная библиотека, электронные учебные пособия.
- пакет статистических программ SPSS, STATISTICA,