

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.В.10 Математические методы в психологии**

**Автор:** зав. кафедры общей психологии д.п.н. Спиридонов В.Ф.

**Код и наименование направления подготовки, профиля:**

37.03.01 Психология (Liberal Arts)

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Цель освоения дисциплины:**

Сформировать компетенции в сфере применения математических методов в психологии.

**План курса:**

**Тема 1. Математические методы в современной психологии: общая характеристика и методологические вопросы их применения.**

Математизация знаний в современной науке. Два типа закономерностей природных и социальных явлений - детерминистические и стохастические. Математические методы современной науки.

Основные сферы применения математики в психологии: измерение, обработка экспериментальных данных, моделирование.

Основные разделы статистики: описательная статистика и статистический вывод. Методы многомерного анализа данных в психологии. Применение статистических методов в психометрике.

Обзор наиболее распространённых компьютерных статистических программ, применяемых в современной психологии

**Тема 2. Методы описательной статистики**

Задачи описательной статистики. Понятие переменной. Система обозначений, принятая в статистике. Измерительные шкалы.

Табличное и графическое представление данных. Табулирование данных. Ранжирование. Таблица частотного распределения. Процентили. Построение гистограмм и полигонов распределения.

Меры центральной тенденции. Мода, медиана, среднее арифметическое. Их интерпретация, методы вычисления и соотношение.

Меры изменчивости. Размах, дисперсия, стандартное отклонение. Их интерпретация и методы вычисления. Стандартизированные данные. Асимметрия. Экспесс.

Нормальное распределение. Характеристики нормального распределения. Семейство нормальных кривых. Параметры нормального распределения. Единичное (стандартное) нормальное распределение, z-баллы. Таблицы нормального распределения. Приёмы нормализации (нелинейной трансформации) данных.

Меры связи. Понятие корреляции. Графическое представление корреляции. Коэффициент корреляции Пирсона и его вычисление. Интерпретация коэффициента корреляции. Факторы, влияющие на величину коэффициента корреляции. Часть корреляции и частная корреляция.

Различные виды коэффициентов корреляции (коэффициент Спирмена, тау Кендалла, фи-

коэффициент). Условия их применения и техника вычислений.

Использование программы SPSS. Основные правила представления «сырых» экспериментальных данных.

### **Тема 3. Статистический вывод**

Общие представления о статистическом выводе и статистических гипотезах. Понятия генеральной совокупности и выборки, параметра и статистики. Выборочное распределение. Оценки и их свойства: несмещённость, состоятельность, эффективность, устойчивость, достаточность.

Точечное и интервальное оценивание. Понятие доверительного интервала. Техника вычисления доверительного интервала для средних.

Экспериментальная и статистическая гипотезы. Формулировка и проверка статистической гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотезы. Ошибки I и II рода, уровень значимости и критическая область, мощность. Направленные и ненаправленные гипотезы, двусторонние и односторонние критерии.

Проверка гипотез о равенстве средних двух выборок: случаи с зависимыми и независимыми выборками, равными и неравными дисперсиями выборок. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий.

Проверка гипотез относительно коэффициентов корреляции Пирсона.

Связь интервального оценивания с проверкой гипотез.

Практическое занятие: Статистический вывод

### **Тема 4 Непараметрические методы**

Различение параметрических и непараметрических статистических методов. Достоинства и недостатки непараметрических методов. Сферы применения непараметрических методов в психологии.

Применение критериев Манна-Уитни и Уилкоксона. Критерии Краскела-Уоллиса и Фридмана как непараметрические аналоги однофакторного дисперсионного анализа.

Практическое занятие: Непараметрические методы

### **Тема 5 Применение дисперсионного анализа в психологии**

Общее представление о дисперсионном анализе и сферы его применения в психологии. Однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) с постоянными эффектами. Допущения в дисперсионном анализе. Структурная модель данных. Оценка членов модели. Суммы квадратов. Формулировка нулевой гипотезы в терминах генеральных средних. Степени свободы. Средние квадраты. Построение F-статистики, таблицы дисперсионного анализа и проверка нулевой гипотезы. Однофакторный дисперсионный анализ с неравным количеством наблюдений в каждой ячейке. Методы множественных сравнений средних. Изменение вероятности ошибки I рода при увеличении количества сравнений. Сравнения a priori и post hoc. Линейные контрасты. Процедура Бонферрони и её разновидности. Метод LSD Фишера. Процедуры Тьюки и Райана. Двухфакторный дисперсионный анализ с постоянными эффектами. Структурная модель для данных. Понятие взаимодействия, виды взаимодействий, графические иллюстрации. Формулировка нулевых гипотез. Построение F-статистик и таблицы двухфакторного дисперсионного анализа. Обзор более сложных разновидностей дисперсионного анализа и близких к нему техник. Многофакторный дисперсионный анализ со случайными, смешанными и постоянными эффектами. Другие виды дисперсионного анализа и близких к нему техник. Дисперсионный анализ с повторными измерениями. Множественный дисперсионный анализ (MANOVA). Ковариационный анализ (ANCOVA).

### **Тема 6 Применение регрессионного анализа в психологии**

Простой регрессионный анализ. Задача предсказания зависимой переменной по независимой. Метод наименьших квадратов. Построение линии регрессии и регрессионного уравнения.

Параметры линии регрессии и их интерпретация. Оценка точности предсказания. Оценка доли предсказанной дисперсии. Допущения регрессионного анализа. Линейная и криволинейная регрессии.

Множественный регрессионный анализ. Уравнение множественной регрессии. Проблема интерпретации коэффициентов регрессии. Методы построения уравнения множественной регрессии. Сравнительная “важность” независимых переменных.

Иерархический регрессионный анализ и его использование для анализа опосредствования в психологии

### **Тема 7 Применение факторного анализа в психологии**

. Факторный анализ. Корреляционная матрица, структура корреляций. Понятие фактора. Собственное значение фактора и процент объясняемой им дисперсии. Метод главных компонент. Ортогональное и косоугольное решения. Вращение факторов. Факторные нагрузки. Интерпретация смысла полученных факторов. Проблема нахождения “оптимального” факторного решения и определения количества факторов. Конфирматорный и эксплораторный факторный анализ.

### **Тема 8 Обзор иных множественных методов статистики, актуальных для современной психологии**

Линейно-структурное моделирование и сферы его применения.

Кластерный анализ и его виды. Иерархический кластерный анализ. Группировка объектов в кластеры на основе близости. Дендрограмма и её интерпретация.

Дискриминантный анализ и сферы его применения в психологии.

### **Тема 9 Статистические основания психометрики**

Тестовые нормы. “Сырые” баллы. Процентильная нормализация шкалы. Основные типы тестовых шкал: стени, стенины, Т-баллы, стандартный IQ.

Классическая теория тестов: основные постулаты, понятия и формулировки. Структурная модель классической теории тестов и следствия из неё.

Надёжность тестов. Концептуальная формула. Классификация типов надёжности по источникам ошибки. Ретестовая надёжность и методы её оценки. Внутренняя согласованность теста. Альфа Кронбаха. Оценка надёжности экспертов. Применение дисперсионного анализа для комплексной оценки надёжности теста. Теория генерализуемости тестовых баллов.

Валидность тестов. Классификация типов валидности. Соотношение коэффициентов валидности и надёжности. Критериальная (эмпирическая) валидность. Процедуры эмпирической валидации. Экспертная эмпирическая валидация.

Анализ тестовых заданий. Трудность заданий. Дискриминативность заданий и методы её оценки: коррелирование задания с контрольным критерием, использование экстремальных групп. Надёжность заданий.

Психометрические особенности критериально-ориентированных тестов. Методы установления критериальных баллов, использование аппарата теории принятия решений. Специфические для критериально-ориентированных тестов подходы к оценке надёжности и валидности.

Современные подходы в тестологии. Модель Раша. Теория IRT.

### **Формы текущего контроля и промежуточной аттестации.**

В ходе реализации дисциплины Б1.В.10 «Математические методы в психологии» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

- при проведении занятий лекционного типа:
  - контроль посещаемости;
- при проведении занятий семинарского типа:

- ответ на практическом(семинарском) занятии;
- контрольная работа

**Зачет проводится с применением следующих методов (средств): устный Зачет , состоящий из ответа на вопросы.**

**Основная литература:**

№ п/п	Ф. инициалы автора	Название издания	Издательство	Год издания	Наличие в библиотеке РАНХиГС	Ссылка на электронный источник в ЭБС
1	Лагутин М.Б.	Наглядная математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лагутин М.Б.— Электрон. текстовые данные	М.:БИНОМ. Лаборатория знаний	2015		<a href="http://www.iprbookshop.ru/6522">http://www.iprbookshop.ru/6522</a>
2	Романко В.К.	Статистический анализ данных в психологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Романко В.К.— Электрон. текстовые данные	М.:БИНОМ. Лаборатория знаний	2012		<a href="http://www.iprbookshop.ru/6507">http://www.iprbookshop.ru/6507</a>
3	Лукьянов А.С.	Математические методы в психологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет,	2017		<a href="http://www.iprbookshop.ru/75582.html">http://www.iprbookshop.ru/75582.html</a>
4	Скорнякова А.Ю.	Методика применения математических методов в психологии и педагогике [Электронный ресурс]: практикум/ Скорнякова А.Ю.— Электрон. текстовые данные	Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет	2016		<a href="http://www.iprbookshop.ru/70640.html">http://www.iprbookshop.ru/70640.html</a>