

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет психологии

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета психологии  
Д. Ю. Баланев

« 15 » марта 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины  
Математические методы в психологии

по направлению подготовки  
37.03.01 «Психология»

Направленность (профиль) подготовки:  
«Психолог в социальных практиках»

Форма обучения  
Очная

Квалификация  
Бакалавр

Год приема  
2022

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.09

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОПОП  
О. В. Лукьянов

Председатель УМК  
Э. А. Щеглова

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК – 1 - Способен осуществлять научное исследование в сфере профессиональной деятельности на основе современной методологии.

ОПК – 2 - Способен применять методы сбора, анализа и интерпретации эмпирических данных в соответствии с поставленной задачей, оценивать достоверность эмпирических данных и обоснованность выводов научных исследований.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.3 - Осуществляет проектирование научного исследования;

ИОПК-2.1 - Владеет способами сбора, анализа и обработки данных в соответствии с поставленной профессиональной задачей;

ИОПК-2.2 - Владеет навыками интерпретации полученных результатов в соответствии с поставленной задачей.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить основные методы и процедуры математико-статистической обработки эмпирических данных, возможности и ограничения их применения.

– Научиться применять методы статистического анализа с использованием современных компьютерных программ для решения научных и прикладных задач профессиональной деятельности.

– Научиться интерпретировать результаты математико-статистической обработки данных, обобщать, делать выводы, представлять полученные результаты в соответствии целями и задачами исследования.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 5, зачет.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Математическая статистика, Компьютерные технологии и информатика

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа, из которых:

– лекции: 12 ч.

– практические занятия: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Содержание дисциплины «Статистические методы обобщения данных» изложено в трех модулях:

1) Теория измерения и описательная статистика.

2) Одномерный статистический анализ данных.

2) Многомерные статистические методы.

### **Краткое содержание модулей:**

#### **Модуль 1. Теория измерения и описательная статистика.**

**Тема 1. Измерение в психологии.** Шкалы измерений (номинальная, порядковая, интервальная, абсолютная шкалы). Основные этапы статистического анализа данных.

**Тема 2. Основные понятия математической статистики.** Меры центральной тенденции. Меры вариативности. Процентили. Квартили.

**Тема 3. Первичный анализ данных.** Способы представления эмпирических данных (таблицы, диаграммы, графики, описательные статистики). Анализ частотных распределений и описательных статистик.

**Тема 4. Компьютерные технологии обработки данных психологических исследований.** Основы работы в JASP и в IBM SPSS Statistics.

#### **Модуль 2. Одномерный статистический анализ данных.**

**Тема 1.** Стандартные законы распределения случайной величины. Нормальное распределение. Параметры распределения (показатель асимметрии, эксцесс). Выявление различий в распределениях признака.

**Тема 2. Проверка статистических гипотез.** Условия для проведения статистического анализа. Параметрические и непараметрические статистические критерии. Принятие статистического решения и его содержательная интерпретация. Уровни статистической достоверности.

**Тема 3. Исследование взаимосвязи признаков.** Корреляционный анализ (корреляция метрических переменных; корреляция ранговых переменных). Коэффициент линейной корреляции Пирсона. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Анализ корреляционных матриц.

**Тема 4. Сравнение независимых совокупностей.** Статистические критерии различий для 2-х, 3-х и более независимых выборок. Однофакторный дисперсионный анализ.

**Тема 5. Сравнение зависимых совокупностей.** Статистические критерии сдвига. Однофакторный дисперсионный анализ с повторными измерениями.

#### **Модуль 3. Многомерные статистические методы и модели.**

**Тема 1. Введение в многомерный анализ данных.** Классификация многомерных статистических методов.

**Тема 2. Модели дисперсионного анализа.** Многофакторный ANOVA. Многомерный ANOVA (MANOVA).

**Тема 3. Модели множественного регрессионного анализа** Требования, возможности и ограничения метода.

**Тема 4. Факторные модели.** Факторный анализ (эксплораторный и конфирматорный факторный анализ). Требования, возможности и ограничения метода.

**Тема 5. Кластерные модели.** Кластерный анализ и его назначение. Требования, возможности и ограничения метода.

### **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по темам дисциплины и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр, а также формированием общего рейтингового балла по 100-балльной шкале.

Результирующий рейтинговый балл рассчитывается, как среднее арифметическое баллов, набранных за выполнение всех видов предлагаемых в рамках курса контрольных заданий. Каждое задание также оценивается по 100-балльной шкале.

**Критерии рейтинговой оценки за задание:**

*0 баллов* – задание не выполнено.

*10 баллов* – на занятии присутствовал, к выполнению задания приступил, но выполнение задания не оформлено.

*20 баллов* – задание выполнено частично, оформление не соответствует требованиям.

*30 баллов* – задание в целом выполнено, но оформление не соответствует требованиям.

*40 баллов* – задание в целом выполнено, но оформление лишь частично соответствует требованиям.

*50 баллов* – задание выполнено, но есть серьезные претензии к обобщениям и интерпретации результатов.

*60 баллов* – задание выполнено, но в содержании слабо выражена аналитическая позиция.

*70 баллов* – выполнение задания и оформление результатов в целом соответствует требованиям, хотя есть незначительные замечания.

*80 баллов* – выполнение задания и оформление результатов в полной мере соответствует требованиям.

*90 баллов* – при выполнении задания и оформлении результатов ярко проявляется исследовательская позиция студента.

*100 баллов* – выполнение задания и оформление результатов свидетельствуют о творчестве студента, отличаются оригинальностью.

**Рейтинговый балл за тест** также рассчитывается по 100-балльной шкале. Оценка за правильно выполненные задания теста вычисляется в процентах к максимальному баллу.

**Методика перевода баллов в оценки:**

<b>Баллы</b>	<b>Оценка</b>
от 80 до 100 баллов	Отлично
от 60 до 79 баллов	Хорошо
от 30 до 59 баллов	Удовлетворительно
от 0 до 29 баллов	Неудовлетворительно

**10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

**Зачет в пятом семестре** проводится по итогам выполнения всех предлагаемых в рамках курса контрольных заданий. Всего предусмотрено 2 практические работы и 2 теста.

Тестовые задания и практические работы, состоящие из кейсовых заданий, направлены на измерение индикаторов достижения компетенций ИОПК 1.2., ИОПК 1.3. и ИОПК 4.2.

**Пример тестовых заданий:**

*1. Выберите один или несколько ответов из предложенных вариантов:*

При выборе статистического критерия необходимо учитывать:

- А) Объем выборки
- Б) Нормальность распределения
- В) Шкалу измерения
- Г) Все вышеперечисленное

Д) Цель и задачи исследования

2. Восстановите последовательность элементов:

**Установите последовательность операций статистической обработки эмпирических данных:**

- А) Расчет первичных статистик
- Б) Применение статистического критерия
- В) Составление таблицы исходных данных
- Г) Проверка характера распределения признака

3. Установите соответствие:

**В каких случаях исследование проводится на независимых выборках, а в каких на зависимых?**

- А) изучаются коммуникативные способности студентов-юношей и студентов-девушек
- Б) проводится измерение уровня тревожности у студентов в начале семестра и в период сессии
- В) изучается предпочтение, отдаваемое тому или иному виду спорта братьями-близнецами.

**Примеры задач:**

**Задача 1.** В таблице представлены данные исследования 28 испытуемых по методике Г.Айзенка «Самооценка психических состояний». Данная методика позволяет изучить уровень выраженности таких психических состояний, как тревожность, агрессивность, фрустрация, ригидность. Для каждого психического состояния определены уровневые показатели: от 0 до 7 баллов – низкая, от 8 до 14 баллов - допустимого уровня, от 15 до 20 баллов – высокая.

1). Преобразовать данные каждого измеренного признака в порядковую шкалу в зависимости от уровня выраженности признака.

2) Построить таблицы распределения частот для каждого признака.

3) Вычислить описательные статистики (min, max, среднее арифметическое, мода, медиана, стандартное отклонение) по каждому признаку.

4) Проверить нормальность распределения исследуемых признаков графическим методом, методом оценки показателей асимметрии и эксцесса, с помощью критерия согласия распределений.

№	Тревожность	Агрессивность	Фрустрация	Ригидность
1	3	3	7	6
2	9	8	7	8
3	12	11	4	9
4	0	0	6	7
5	9	11	10	11
6	3	4	11	5
7	1	4	10	4
8	11	5	7	6

9	10	10	7	8
10	7	6	3	8
11	2	1	2	12
12	11	11	13	12
13	5	2	5	4
14	10	10	5	8
15	4	5	3	10
16	4	4	12	4
17	10	6	9	3
18	0	1	5	1
19	10	9	5	16
20	2	2	4	2
21	3	0	6	8
22	9	8	12	12
23	13	9	15	14
24	15	15	10	12
25	6	11	8	11
26	0	0	0	20
27	7	7	8	9
28	1	1	3	4

**Задача 2.** Используя эмпирические данные (см. таблицу), оцените силу связи между количеством пропущенных студентами занятий и их средним баллом. Сделайте вывод.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Пропуски</b>	35	16	26	42	23	31	39	19	29	12	43	9	21	4	37
<b>Средний балл</b>	3,9	4,7	4	2,8	4	3,2	3,4	4,4	3,8	4,7	2,9	4,8	3,8	5	3,5

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основании результатов текущего контроля с учетом балльно-рейтинговой системы.

Результующая оценка по 100-балльной шкале за работу на занятиях определяется в конце семестра, перед промежуточной аттестацией. Если накопленная (результующая) оценка (Онакопленная = (Опр№1 + Отест1 + Опр№2 + Отест2) / 4) равна или превышает 60 баллов, то студент освобождается от сдачи зачета, и эта оценка выставляется автоматически как оценка за промежуточную аттестацию.

Если набранный студентом итоговый балл менее 60, то студент выполняет зачетную работу, которая состоит из кейса, предполагающего решение практической задачи и итогового теста.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view?id=2633>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине: тестовые задания по темам модулей, 2 практические работы, включающие кейсы по соответствующим темам каждого модуля.

в) План практических занятий по дисциплине.

- Подготовка данных к статистической обработке с помощью современных компьютерных статистических программ. Основы работы в JASP и IBM SPSS Statistics.
- Первичный анализ данных (частотный анализ, таблицы сопряженности, анализ описательных статистик, анализ распределения признаков).
- Анализ взаимосвязи признаков.
- Анализ достоверности различий.
- Анализ достоверности сдвига.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

Изучение дисциплины рекомендуется начинать с ознакомления с содержанием рабочей программы дисциплины «Математические методы в психологии» и методическими разработками по данному курсу, размещенными в электронном университете «Moodle».

Освоение дисциплины предполагает систематическое и последовательное накопление знаний в процессе аудиторных лекционных и практических занятий, занятий в электронной образовательной среде «Moodle». и самостоятельной работы студентов.

Несмотря на наличие презентационного материала по каждой теме и наличие электронного учебного пособия, обучающимся рекомендуется составлять конспект при самостоятельном изучении теоретического материала. А также рекомендуется вести конспекты практических занятий, записывать алгоритмы осуществления различных процедур статистического анализа данных. Перед очередным занятием необходимо посмотреть материал предыдущего занятия. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к рекомендуемым учебно-методическим материалам в «Moodle», другим литературным источникам или к преподавателю за разъяснением.

Дисциплина «Математические методы в психологии» является практикоориентированной, поэтому ее освоение осуществляется непосредственно через практические занятия, на которых отрабатываются навыки применения математико-статистической обработки данных эмпирических исследований и интерпретации полученных результатов.

Практические занятия организованы в соответствии с логикой и последовательностью проведения этапов статистической обработки эмпирических данных стандартного прикладного исследования. Все практические занятия содержательно и последовательно взаимосвязаны между собой, поэтому их пропуски ведут к образованию «белых пятен» в знаниях студентов.

На практических занятиях после объяснения алгоритма соответствующей статистической процедуры или определенного вида статистического анализа, обучающимся предлагаются для самостоятельного решения кейсы. Кейсы содержат данные эмпирических исследований, полученные на репрезентативной выборке респондентов и сформулированного задания на применение методов одномерного или многомерного статистического анализа. Работа с применением технологии кейс-стади предполагает выдвижение статистических гипотез, построение математической модели анализа данных, проведение математико-статистической обработки эмпирических данных, анализ и интерпретацию полученных результатов. Практические занятия проводятся с применением современных компьютерных программ IBM SPSS Statistics и JASP.

Учебно-методические материалы по дисциплине представлены в электронном учебном курсе в электронной образовательной среде «Moodle». Электронный учебный курс «Математические методы в психологии» представлен тремя модулями. Два первых модуля завершаются выполнением практической работы, включающей кейс-задания и тестом. Для выполнения каждого задания устанавливаются временные ограничения, сроки предоставления выполненных заданий. Выполненные задания должны быть размещены в «Moodle». Модуль 3 носит ознакомительный характер, поэтому не предполагает выполнение контрольных заданий. При расчете текущего рейтинга учитываются сроки сдачи каждого задания самостоятельной работы. По итогам выполнения всех контрольных заданий (2-х практических работ и 2-х тестов) обучающиеся получают баллы, которые учитываются при формировании итоговой оценки за курс.

Результирующая оценка по 100-балльной шкале за работу на занятиях в семестре определяется в конце семестра, перед промежуточной аттестацией. Если накопленная (результирующая) оценка равна или превышает 60 баллов, то студент освобождается от сдачи зачета, и оценка «зачтено» выставляется автоматически. Если рейтинговый балл меньше 60, то студент выполняет зачетную работу, которая состоит из кейса, предполагающего решение практической задачи и итогового теста.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

### **а) основная литература:**

- Ермолаев-Томин О. Математические методы в психологии. – Юрайт, 2014.
- Наследов Д.А. Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования: анализ и интерпретация данных. – СПб.: Питер, 2012.
- Наследов А.Д. IBM SPSS Statistics 20 и AMOS. Профессиональный статистический анализ данных. – СПб.: Питер, 2013.
- Рубцова Н.Е., Леньков С.Л. Статистические методы в психологии. – Москва, 2005.
- Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. – Спб., 2010.

### **б) дополнительная литература:**

- Дружинин В.Н. Экспериментальная психология – СПб: Питер, 2011.
- Математические методы в психологии и педагогике: в схемах и таблицах : [для обучающихся по направлению подготовки «Психолого-педагогическое образование»] /Л. В. Шелехова. Санкт-Петербург [и др.]: Лань , 2015. – 213 с.
- Митина О.В. Математические методы в психологии. Практикум. – М.: Аспект. Пресс, 2009.
- Математические методы в психологии: учебник для академического бакалавриата: [для студентов вузов, обучающихся по гуманитарным направлениям и специальностям] /О. Ю. Ермолаев-Томин. Москва: Юрайт , 2016. – 511 с.
- Резник А.Д. Книга для тех, кто не любит статистику, но вынужден ею пользоваться. Непараметрическая статистика в примерах, упражнениях и рисунках. – СПб.: Речь, 2008.

### **в) ресурсы сети Интернет:**

- Математические методы в психологии. Основы применения. MOOK. – Спб. Режим свободного доступа // <https://openedu.ru/course/spbu/MATMET/>
- Наследов Д.А. SPSS: Компьютерный анализ данных в психологии и социальных науках. – СПб.: Питер, 2007. – Режим свободного доступа // <http://bookre.org/reader?file=720696&pg=1>

- Кабанова Т.В. Статистические методы в гуманитарных исследованиях. MOOK. – ТГУ. Режим свободного доступа // <https://ru.coursera.org/learn/statistics-for-humanities>
- Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

### **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).
- IBM SPSS Statistics 23 (Лицензионный договор №20141209-2 от 09.12.2014).
- JASP (open-source, GNU v3).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенные компьютерной техникой, с доступом к сети Интернет и электронную информационно-образовательную среду.

Аудитории для проведения индивидуальных и групповых консультаций.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

### **15. Информация о разработчиках**

Щеглова Элеонора Анатольевна, кандидат психологических наук, доцент, кафедра общей и педагогической психологии, доцент.