

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПСИХОЛОГИИ**

Направление подготовки «*37.03.01 Психология*»

Направленность «*Организационная и консультативная психология*»

Квалификация выпускника: бакалавр

2020

Кострома,

Рабочая программа дисциплины «Математические методы в психологии» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (Приказ Минобрнауки России от 07.08.2014 № 946 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 37.03.01 Психология (уровень бакалавриат). Зарегистрировано в Минюсте России 15.10.2014 № 34320)

Разработал: Екимчик Ольга Александровна, доцент кафедры социальной



психологии, к.пс.н.

Подпись

Рецензент:  Кирпичник Анатолий Григорьевич, профессор кафедры общей и социальной психологии, к.пс.н, профессор.

**ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:**



На заседании кафедры Общей и социальной психологии

Протокол заседания кафедры №11 от 29.04.2020

Заведующий кафедрой: Сапоровская Мария Вячеславовна, д.пс.н., профессор

**ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:**



На заседании кафедры Общей и социальной психологии

Протокол заседания кафедры №18 от 26.05.2021

Заведующий кафедрой: Сапоровская Мария Вячеславовна, д.пс.н., профессор

**ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:**



На заседании кафедры Общей и социальной психологии

Протокол заседания кафедры №17 от 25.05.2022

Заведующий кафедрой: Сапоровская Мария Вячеславовна, д.пс.н., профессор

**ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:**



На заседании кафедры Общей и социальной психологии

Протокол заседания кафедры №14 от 19.04.2023

Заведующий кафедрой: Сапоровская Мария Вячеславовна, д.пс.н., профессор

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Эффективность развития современного общества во многом определяется его способностью контролировать происходящие процессы и явления и устанавливать причинно-следственную связь между ними. Это касается как всего общества в целом, так и различных его институтов и организаций.

Исследование в любой области предполагает получение числового результата. Однако просто собрать данные недостаточно. Исследователю необходимо уметь их организовать, обработать и проинтерпретировать, что невозможно без применения математических методов. Для использования этих методов психолог должен уметь:

- а) организовать исследование так, чтобы его результаты были доступны обработке в соответствии с программой исследования;
- б) правильно выбрать метод обработки;
- в) содержательно интерпретировать результаты обработки.

Поэтому неотъемлемой частью подготовки специалиста-психолога является изучение не только экспериментальной психологии, но и математических методов психологического исследования.

Цель данного курса: изучить и овладеть современными способами контроля и анализа процессов и явлений методами математической статистики.

Задачи курса:

1. ознакомить с современными способами статистического анализа и обработки данных,
2. научить приемам работы с программным пакетом SPSS IBM, предназначенным для статистического анализа и обработки данных в среде Windows.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: Основы теории вероятности, возможности различных методов статистического анализа и область их применения в психологических исследованиях;

уметь: распознавать, классифицировать исходные данные; определять статистические задачи и средства их решения при помощи приложения MS Excel программы SPSS IBM;

• адекватно и обосновано подбирать методы статистического вывода и анализа результатов в соответствии с целью исследования в зависимости от исходных данных, полученных эмпирическим путем (психолого-педагогические, социологические, экономические и другие данные);

• выполнять расчеты с помощью приложения MS Excel стандартного пакета SPSS IBM;

• грамотно представлять результаты обработки данных в графической и табличной форме;

• интерпретировать полученные результаты статистического вывода.

владеть: • навыками применения статистических методов и критериев при проведении • навыками применения статистических методов и критериев при проведении психологического исследования;

• навыками оформления результатов статистического анализа;

• навыками проведения сравнительного, корреляционного анализа данных, описания результатов;

• навыками использования многомерных методов статистического вывода в зависимости от задач эмпирического исследования.

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК 3)

освоить компетенции: способностью к отбору и применению психодиагностических методик, адекватных целям, ситуации и контингенту респондентов с последующей математико-статистической обработкой данных и их интерпретацией (ПК-2).

## **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина относится к базовой части учебного плана. Изучается в первом и втором

семестрах обучения и заканчивается экзаменом при очной форме.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках: Информационные технологии, введение в профессию, логика.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: Психодиагностика и практикум по психодиагностике; Методы психологических исследований; Организация и представления результатов научного исследования; Подготовка и сдача государственного экзамена, Научно-исследовательская работа; Подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

#### 4. Объем дисциплины (модуля)

##### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	6
Общая трудоемкость в часах	216
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	
Лекции	32
Практические занятия	50
Лабораторные занятия	
Самостоятельная работа в часах	134
Форма промежуточной аттестации	Зачет (семестр 1), Экзамен (2 семестр)

##### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	32
Практические занятия	50
Лабораторные занятия	
Консультации	3,6
Зачет/зачеты	
Экзамен/экзамены	0,35
Курсовые работы	
Курсовые проекты	
Всего	55,95

#### 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

##### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Основные понятия, используемые в математической обработке данных		4	4		10
2	Теоретические распределения, используемые в статистическом анализе.		4	6		10

3	Зависимость между событиями и меры взаимосвязи.		4	8		12
4	Параметрические критерии и методы сравнения		6	8		16
5	Непараметрические методы сравнения		6	8		16
6	Многомерные методы и модели		6	12		24
7	Вывод результатов анализа и создание отчетов.		2	4		10
8	Экзамен					36
	Итого:	216	32	50		134

## 5.2. Содержание:

### **ТЕМА 1. Основные понятия, используемые в математической обработке данных**

Общие положения о статистике. Области применения и функции статистики. Основные понятия. Измерительные шкалы: номинальные измерения (*шкалы наименований*), порядковые измерения, интервальные измерения, измерения отношений.

Генеральные совокупности и выборки; параметры и статистики; свойства оценок.

Научная и статистическая гипотезы. Ошибка I рода, уровень значимости  $\alpha$  и критическая область. Ошибка II рода,  $\beta$  и мощность. Теория вероятности.

### **ТЕМА 2. Теоретические распределения, используемые в статистическом анализе.**

Нормальное распределение (*центральная тенденция*): меры центральной тенденции и их свойства (*мода, медиана, среднее, размах*). Меры изменчивости и их свойства (*дисперсия ( $S^2_x$ ) и ее свойства, стандартное отклонение ( $S$ ), асимметрия, эксцесс*).

### **ТЕМА 3. Зависимость между событиями и меры взаимосвязи.**

Зависимость между событиями: постановка вопроса. Основные понятия и задачи проведения корреляционного анализа. Коэффициенты корреляции (*Пирсон, Спирмен, Кендал, Фишер*). Интерпретация коэффициента корреляции.

### **ТЕМА 4. Параметрические критерии и методы сравнения.**

Стартовая панель, описательные статистики: диалоговое окно модуля «Описательные статистики». Корреляции: диалоговое окно модуля «Корреляционные матрицы». Критерии групповых различий (*t-тест для зависимых переменных, t-тест для независимых переменных*). Дисперсионный анализ (ANOVA).

### **ТЕМА 5. Непараметрические методы сравнения**

Сравнение двух независимых выборок: критерий U- Манна-Уитни, двухвыборочный критерий Колмогорова-Смирнова, медианный тест. Сравнение двух зависимых выборок: критерий знаков Вилкоксона. Сравнение более двух зависимых выборок: критерий  $X^2$  – Фридмана. Сравнение более двух независимых выборок: критерий H-Краскала-Уоллеса

### **ТЕМА 6. Многомерные методы и модели**

Множественный регрессионный анализ: назначение, математико-статистические идеи метода. Исходные данные, процедура и результаты.

Факторный анализ: постановка задачи и алгоритмы: задание параметров анализа, итоговые факторные таблицы и их прочтение, визуальный анализ факторов.

Кластерный анализ: постановка задачи и алгоритмы: задание параметров анализа, итоговое представление данных и их прочтение.

## **ТЕМА 7. Вывод результатов анализа и создание отчетов.**

Задание основных параметров вывода, автоматическое создание отчета, сохранение и печать электронных таблиц и текста - диалоговое окно Параметры страницы/вывода для вывода таблиц и текста; сохранение и печать графиков - диалоговое окно Параметры страницы/вывода для вывода графиков.

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Для очной формы обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1.	Основные понятия, используемые в математической обработке данных	Конспект введения, гл1 и гл. 2. из учебника Наследова Д.А., устно порешать упражнение после главы 2; конспект из учебника Сидоренко Е.В. с 11-32 страницу.	10	При составление опорного конспекта уделить особое внимание новым понятиям и терминам.	Проверка конспектов Устные ответы на занятии
2.	Теоретические распределения, используемые в статистическом анализе.	А) Составить опорный конспект, (С.40-64 учебника А.Д. Наследова), ответить на контрольные вопросы; Б) Найти меры центральной тенденции, меры изменчивости и эксцесс путем подсчета в ручную и проверить в с помощью автоматического расчета в приложении Excel	10	При составление опорного конспекта уделить особое внимание новым понятиям и терминам. Расчеты производятся вручную в тетради, с использованием калькулятора. После расчетов студент должен дать письменное пояснение полученным результатам. Далее осуществляется перепроверка результатов в приложении Excel.	Проверка конспектов Устные ответы на занятии Проверка письменной работы
3	Зависимость между событиями и меры взаимосвязи.	Конспект учебника Наследова А.Д. гл. 6 (С.64-90), конспект гл. 6 из учебника Сидоренко Е.В., решить задачу на нахождение меры связи между переменными, обосновать метод использованный при расчетах.	12	При составление опорного конспекта уделить особое внимание новым понятиям и терминам. Решение задач осуществляется либо вручную на выбор студента, либо с использованием приложения SPSS. Использование Excel не рекомендовано. Для решения задачи в приложении SPSS студент создает матрицу данных в приложении, задав параметры переменных. Далее проверяет на нормальность распределения представленных признаков. После проверки данных на нормальность распределения принимает решение о том, какой коэффициент корреляции	Проверка конспектов Устные ответы на занятии Проверка письменной работы

				применять: параметрический Пирсона или ранговый Спирмена.	
4	Параметрические критерии и методы сравнения	Прочитать, законспектировать главы 11 и 13 из учебника Наследова А.Д., решить задачи на выявление различий в выраженности признаков с помощью параметрических методов: двух независимых выборок, трех независимых выборок, двух зависимых выборок.	16	При составление опорного конспекта уделить особое внимание новым понятиям и терминам. Решение задач осуществляется либо вручную на выбор студента, либо с использованием приложения SPSS. Для решения задачи в приложении SPSS студент создает матрицу данных в приложении, задав параметры переменных. Далее принимает решение о том, какой критерий применять. Выполняет расчеты. Дает описание и объяснение полученным результатам.	Проверка конспектов Устные ответы на занятии Проверка письменной работы
5	Непараметрические методы сравнения	Прочитать, законспектировать главу 12 из учебника Наследова А.Д., решить задачи на выявление различий в выраженности признаков с помощью непараметрических методов: двух независимых выборок, трех независимых выборок, двух зависимых выборок.	16	При составление опорного конспекта уделить особое внимание новым понятиям и терминам. Решение задач осуществляется либо вручную на выбор студента, либо с использованием приложения SPSS. Для решения задачи в приложении SPSS студент создает матрицу данных в приложении, задав параметры переменных. Далее принимает решение о том, какой критерий применять. Выполняет расчеты. Дает описание и объяснение полученным результатам.	Проверка конспектов Устные ответы на занятии Проверка письменной работы
6	Многомерные методы и модели	Прочитать, законспектировать главы 15-16 и 19 из учебника Наследова А.Д., 3 решить задачи с помощью методов регрессионного анализа, факторного и кластерного.	24	При составление опорного конспекта уделить особое внимание новым понятиям и терминам. Решение каждой задач осуществляется либо вручную на выбор студента, либо с использованием приложения	Проверка конспектов Устные ответы на занятии Проверка письменной работы

				SPSS. Для решения задачи в приложении SPSS студент создает матрицу данных в приложении, задав параметры переменных. Далее, исходя из условий задачи, принимает решение о том, какой метод использовать применять. Выполняет расчеты. Дает описание и объяснение полученным результатам	
7	Вывод результатов анализа и создание отчетов.	Прочитать, законспектировать главу 7 учебника Наследова А.Д Составить и прописать алгоритм статистического вывода для одного из любых видов расчетов.	10	При составление опорного конспекта уделить особое внимание новым понятиям и терминам. При написании алгоритма статистического вывода, студент должен обязательно указать, какие из статистических таблиц приводятся в научном отчете, какие критерии и как обозначаются, какие параметры обязательно указывать.	Проверка конспектов Проверка письменной работы
8		Подготовка к экзамену	36		

## **6.2. Тематика и задания для практических занятий (при наличии)**

### ***ТЕМА 1. Основные понятия используемые в математической обработке данных***

1. Измерение и шкалы.
2. Генеральные совокупности и выборки; параметры и статистики; свойства оценок.
3. Научная и статистическая гипотезы. Нулевая и альтернативная, направленная и ненаправленная гипотезы
4. Знакомство с интерфейсом SPSS, создание матрицы данных в SPSS, Excel, экспорт данных из Excel в SPSS.

### ***ТЕМА 2. Теоретические распределения, используемые в статистическом анализе***

1. Определение мер центральной тенденции, мер изменчивости, эксцесса и асимметрии.
2. Выполнение расчетов вручную в Excel, SPSS.
3. Оценка нормальности распределения, стандартизация переменных.

### ***ТЕМА 3. Зависимость между событиями и меры взаимосвязи***

1. Основные понятия и задачи проведения корреляционного анализа.
2. расчет коэффициентов корреляций.
3. Корреляционные плеяды. Интерпретация результатов корреляционного анализа

### ***ТЕМА 4. Параметрические критерии и методы сравнения***

1. Параметрические методы сравнения двух независимых выборок
2. Параметрические методы сравнение двух зависимых выборок
3. Параметрические методы сравнения более двух независимых выборок. Дисперсионный анализ

### ***ТЕМА 5. Непараметрические критерии и методы сравнения***

1. Методы сравнения двух независимых выборок.
2. Методы сравнения двух зависимых выборок
3. Методы сравнения более двух независимых выборок
4. Методы сравнения более трех зависимых выборок.
5. Таблицы сопряженности: сравнение номинативных данных.

### ***ТЕМА 6. Многомерные методы и модели***

1. Множественный регрессионный анализ: исходные данные, процедур расчета и анализ результатов.
2. Факторный анализ а: задание параметров анализа, итоговые факторные таблицы и их прочтение, визуальный анализ факторов.
3. Кластерный анализ: задание параметров анализа, итоговое представление данных и их прочтение.

### ***ТЕМА 7. Статистический вывод: оценивание и проверка гипотез.***

1. Задание основных параметров вывода, автоматическое создание отчета, сохранение и печать электронных таблиц и текста.
2. Выводы графиков.

## **7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### *а) основная:*

1. Копылова Н. Т., Поддубная М. Л., Свердлова Е. Г. Математический анализ: учебно-

методическое пособие - Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2017 [режим доступа:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=477628](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=477628) ]

2. Остапенко Р. И. Математические основы психологии: учебно-методическое пособие - Воронеж: ВГПУ, 2010 [режим доступа:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=120777](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=120777) ]

*б) дополнительная:*

1. Карымова О. С., Якиманская И. С. Математические методы в психологии - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012 [режим доступа: URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258840> ]

2. Сидоренко, Е. В. Методы математической обработки в психологии / [отв. ред. А. Б. Алексеев]. - СПб. : Речь, 2006. - 350 с. - Библиогр.: с. 309-314. - ISBN 5-9268-0010-2 : 184.00. (3 экз)

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

ЭБС «Университетская библиотека online»; путь доступа: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru);

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Университетская библиотека online»

2. ЭБС «Znanium»

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

Для освоения дисциплины необходимы учебные аудитории, оснащенные учебной мебелью и доской (меловой, флипчато), тренинговый зал, видео-техника. компьютерный класс. Специализированное программное обеспечение не требуется.