

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПСИХОЛОГИИ

Направление подготовки 37.03.01 Психология
Направленность «Организационная и консультативная психология»
Квалификация выпускника: бакалавр

Кострома
2021

Рабочая программа дисциплины «Математические методы в психологии» разработана в соответствии с ФГОС ВО

37.03.01 Психология ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки
37.03.01 Психология, утвержденный Минобрнауки
России № 839 от 29.07.2020

Разработал: Екимчик О.А., доцент, к.псх.н.

Рецензент: Тихомирова Е.В., доцент, к.псх.н., доцент

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры Общей и социальной психологии

Протокол заседания кафедры №18 от 26.05.2021

Заведующий кафедрой: Сапоровская Мария Вячеславовна, д.псх.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.псх.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.псх.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. ознакомиться 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:

Освоить компетенции:

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.

Индикаторы компетенций:

ОПК-2.1. Понимает цель, содержание, специфику различных научных методов сбора данных и возможности их использования для решения профессиональных задач

ОПК-2.2. Анализирует и интерпретирует эмпирические данные в соответствии с поставленной задачей

ОПК-2.3. Формулирует и обосновывает выводы на основе анализа эмпирических данных.

ОПК-3. Способен выбирать адекватные, надежные и валидные методы количественной и качественной психологической оценки, организовывать сбор данных для решения задач психодиагностики в заданной области исследований и практики.

Индикаторы компетенции:

ОПК-3.1. Формулирует задачи психологической диагностики в заданной области исследований и практики

ОПК-3.2. Подбирает методы, методики сбора и анализа эмпирических данных в соответствии с поставленной задачей, основываясь на критериях надежности и валидности

ОПК-3.3. Проводит психологическую диагностику личности/группы, соблюдая нормативно-этические принципы

ОПК-3.4. Грамотно обрабатывает результаты методик, описывает полученные результаты, формулирует психологическое заключение.

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 психологического исследования;
 - 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.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к Обязательной части учебного плана. Изучается во 1- 2 семестрах обучения и заканчивается зачетом в 1 семестре и экзаменом во 2 семестре при очной форме. При очно-заочной форме обучения изучается во 2-3 семестрах, а заканчивается зачетом во 2 семестре и экзаменом в 3 семестре.

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	Очно-заочная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	6	6
Общая трудоемкость в часах	216	216
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	134	104
Лекции	34+16	22+18
Практические занятия	50+34	30+34
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа в часах	82	112
Форма промежуточной аттестации	Зачет (семестр 1), Экзамен (2 семестр)	Зачет (семестр 2), Экзамен (3 семестр)

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная форма
Лекции	50	40
Практические занятия	84	64
Лабораторные занятия		
Консультации	4,5	4
Зачет/зачеты	0,25	0,25
Экзамен/экзамены	0,35	0,35
Курсовые работы		
Курсовые проекты		

Всего	139,1	108,6
-------	-------	-------

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

5.1 Тематический план учебной дисциплины

Очная форма обучения

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Основные понятия, используемые в математической обработке данных		4	4		2
2	Теоретические распределения, используемые в статистическом анализе.		8	10		4
3	Зависимость между событиями и меры взаимосвязи.		6	12		6
4	Параметрические критерии и методы сравнения		6	12		6
5	Непараметрические методы сравнения		6	12		6
6	Многомерные методы и модели		16	18		16
7	Вывод результатов анализа и создание отчетов.		4	10		6
8	Экзамен					36
	Итого:	216	50	84		82

Очно-заочная форма обучения

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Основные понятия, используемые в математической обработке данных		4	4		6
2	Теоретические распределения, используемые в статистическом анализе.		6	8		8
3	Зависимость между событиями и меры взаимосвязи.		6	10		10
4	Параметрические критерии и методы сравнения		6	10		10
5	Непараметрические методы сравнения		6	10		10
6	Многомерные методы и модели		8	16		22
7	Вывод результатов анализа и создание отчетов.		4	6		10
8	Экзамен					36
	Итого:	216	40	64		112

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 α и критическая область. Ошибка II рода, β 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 Н-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.	2	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 вручную и проверить в спомощью автоматического расчета в приложении Excel	4	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.	6	При составление опорного конспекта уделить особое внимание новым понятиям и терминам. Решение задачи 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.	6	При составление опорного конспекта уделить особое внимание новым понятиям и терминам. Решение задачи осуществляется либо вручную на выбор студента, либо с использованием приложения SPSS. Для решения задачи в приложении SPSS студент создает матрицу данных в приложении, задавая параметры переменных. Далее принимает решение о том, какой критерий применять. Выполняет расчеты. Дает описание и объяснение полученным результатам.	Проверка конспекта 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.	6	При составление опорного конспекта уделить особое внимание новым понятиям и терминам. Решение задачи осуществляется либо вручную на выбор студента, либо с использованием приложения SPSS. Для решения задачи в приложении SPSS студент создает матрицу данных в приложении, задавая параметры переменных. Далее принимает решение о том, какой критерий применять. Выполняет расчеты. Дает описание и объяснение полученным результатам.	Проверка конспекта 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.	16	При составление опорного конспекта уделить особое внимание новым понятиям и терминам. Решение каждой задачи осуществляется либо вручную на выбор студента, либо с использованием приложения SPSS. Для	Проверка конспекта Устные ответы на занятии Проверка

				решения задачи в приложении SPSS студент создает матрицу данных в приложении, задавая параметры переменных. Далее, исходя из условий задачи, принимает решение о том, какой метод использовать применять. Выполняет расчеты. Дает описание и объяснение полученным результатам	письмен ной работы
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.	6	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.	Проверк конспект ов Проверк письмен ной работы
8		Подготовка к экзамену	36		

Для очно-заочной 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, гл 1 и гл. 2. из учебника Наследова Д.А., устно порешать упражнение после главы 2; конспект из учебника Сидоренко Е.В. с 11-32 страницу.	6	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	8	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	Проверка конспектов Устные ответы на занятии Проверка письменной работы

		в приложении Excel		перепроверка результатов в приложении Excel.	
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.	10	При составление опорного конспекта уделить особое внимание новым понятиям и терминам. Решение задачи 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 применять: параметрический Пирсона или ранговый Спирмена.	Проверка конспект и Устные ответы на занятии Проверка письменной работы
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.	10	При составление опорного конспекта уделить особое внимание новым понятиям и терминам. Решение задачи 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 конспект и 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	10	При составление опорного конспекта уделить особое внимание новым понятиям и терминам. Решение задачи	Проверка конспект и Устные ответы

		выраженности признаков с помощью непараметрических методов: двух независимых выборок, трех независимых выборок, двух зависимых выборок.		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.	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.	22	При составление опорного конспекта уделить особое внимание новым понятиям и терминам. Решение каждой задачи 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, исходя из условий задачи, принимает решение о том, какой метод использовать применять. Выполняет расчеты. Дает описание и объяснение полученным результатам	Проверка конспект Устные ответы Проверка письменной работы
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 конспект 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]
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]

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;

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, флипчатом), тренинговый зал, видео-техника. компьютерный класс. Специализированное программное обеспечение не требуется.