

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
филиал МГУ в г. Севастополе
факультет компьютерной математики
кафедра программирования

УТВЕРЖДЕНО
на 2021-2022 учебный год
Методическим советом Филиала
Протокол № 8 от «31» 08 2021 г.
Заместитель директора по учебной работе
Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Филиала МГУ в г. Севастополе
О.А. Шпырко
«15» / июня 20 20 г.

УТВЕРЖДЕНО
на 2022-2023 учебный год
Методическим советом Филиала
Протокол № 8 от «28» 06 2022 г.
Заместитель директора по учебной работе
Заведующий кафедрой

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля):

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПСИХОЛОГИИ

код и наименование дисциплины (модуля)

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Направление подготовки:

37.03.01 Психология

(код и название направления/специальности)

Направленность (профиль) ОПОП:

общий

(если дисциплина (модуль) относится к вариативной части программы)

Форма обучения

очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры программирования
протокол № 3 от «28» 04 2020 г.
Руководитель ОП 01.03.02 «Прикладная
математика и информатика»
(подпись) (Н. В. Лактионова)

Рабочая программа одобрена
Методическим советом
Филиала МГУ в г.Севастополе
Протокол № 6 от «10» 06 2020 г.
(подпись) (А.В. Мартынкин)

Севастополь, 2020

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 37.03.01 «Психология» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2014 г., № 946;

курс – 2

семестр – 4

зачетных единиц – 2

академических часов – 48, в т.ч.:

лекций – 16 часов;

семинарских занятий – 16 часов

практических занятий – 16.

Формы промежуточной аттестации: зачет в 4 семестре.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Математические методы в психологии позволяют освоить измерения в психологии, характеристику основных измерительных шкал, способы получения выборки, параметры и статистики, подходы к группировке данных, основы разработки тестовых шкал, подходы к проверке нормальности распределения.

Цель курса

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

Задачи курса:

- освоить измерения в психологии,
- изучить характеристику основных измерительных шкал, способы получения выборки, параметры и статистики,
- освоить подходы к группировке данных, основы разработки тестовых шкал,
- рассмотреть подходы к проверке нормальности распределения.

Курс читается с четвертого семестра обучения и требует знаний уровня среднего образования и некоторых тем курса математической статистики (измерение, корреляции). Предшествует общему практикуму и курсу экспериментальной психологии.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование готовности к: применению теоретического и экспериментального исследования, основных методов математического анализа и моделирования, стандартных статистических пакетов для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач, отбору и применению психодиагностических методик, адекватных целям, ситуации и контингенту респондентов с последующей математико-статистической обработкой данных и их интерпретаций, описанию структуры деятельности профессионала в рамках определённой сферы (психологического портрета профессионала), осуществлению стандартных базовых процедур оказания индивиду, группе, организации психологической помощи с использованием традиционных методов и технологий, прогнозированию изменений и динамики уровня развития и функционирования познавательной и мотивационно-волевой сферы, самосознания, психомоторики, способностей характера, темперамента, функциональных состояний, личностных черт и акцентуаций в норме и при психических отклонениях.

2. Входные требования для освоения дисциплины

Курс читается с третьего семестра обучения и требует знаний уровня среднего образования и некоторых тем курса математической статистики (измерение, корреляции). Предшествует общему практикуму и курсу экспериментальной психологии.

3. Результаты обучения по дисциплине.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Знать: математические основания обработки многомерных данных.

Уметь: обрабатывать и интерпретировать многомерные данные.

Владеть: компьютерными технологиями обработки многомерных данных (пакет SPSS).

Иметь опыт: в решении стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

4. Формат обучения – контактный

5. Объем дисциплины:

составляет 2 зачетные единицы, в том числе 48 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (аудиторная нагрузка), 24 часа на самостоятельную работу обучающегося;

6. Содержание дисциплины

6.1. Структура дисциплины по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование разделов и тем дисциплины Форма промежуточной аттестации по дисциплине	Номинальные трудозатраты обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося, академические часы	Всего академических часов	Формы текущего контроля успеваемости
	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, академические часы				
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа			
Основы измерения и количественного описания данных	4	8	6	18	Контрольная работа
Методы статистического вывода.	8	14	6	28	Контрольная работа
Многомерные методы анализа	4	10	6	20	Текущий контроль
Промежуточная аттестация:			6	6	зачет
Итого	16	32	24	72	

6.2. Содержание дисциплины

А. План лекций

№ п/п	Наименование разделов, тем дисциплины	Содержание разделов, тем дисциплины
1.	Основы измерения и количественного описания данных	Тема 1. Генеральная совокупность и выборка. Генеральная совокупность и выборка. Репрезентативность выборки. Параметры и переменные. Характеристика основных измерительных шкал. Подготовка данных к математической обработке. Таблицы и графики. Тема 2. Первичные описательные статистики. Меры центральной тенденции. Квантили распределения.

		<p>Меры изменчивости.</p> <p>Тема 3. Нормальный закон распределения и его применение.</p> <p>Нормальное распределение как стандарт. Разработка тестовых шкал. Проверка нормальности распределения.</p> <p>Тема 4. Коэффициенты корреляции.</p> <p>Понятие корреляции. Линейная корреляция, положительная, отрицательная. Монотонная, немонотонная. Сила связи, направление связи.</p> <p>Коэффициент корреляции r- Пирсона.</p> <p>Тема 5. Корреляция, регрессия и коэффициент детерминации.</p> <p>Линия регрессии. Уравнение регрессии. Коэффициент регрессии. Диаграмма рассеивания. Дисперсия оценок. Коэффициент детерминации.</p>
2.	Методы статистического вывода.	<p>Тема 1. Гипотезы научные и статистические.</p> <p>Научная гипотеза. Надежность связи. Статистическая гипотеза. Основная (нулевая) гипотеза и альтернативная гипотеза. Уровень статистической значимости. Статистический критерий и число степеней свободы. Выбор метода статистического вывода.</p> <p>Тема 2. Непараметрические методы.</p> <p>Методы сравнения выборок по уровню выраженности признака. Методы оценки сдвига параметров. Методы сравнения распределений признаков.</p> <p>Тема 3. Параметрические методы.</p> <p>Методы сравнения двух выборок. Сравнение двух дисперсий. Критерий F – Фишера. Критерий t – Стьюдента.</p> <p>Тема 4. Корреляционный анализ.</p> <p>Понятие корреляции. Линейная корреляция, положительная, отрицательная. Монотонная, немонотонная. Сила связи, направление связи. Коэффициент корреляции r- Пирсона. Линия регрессии. Уравнение регрессии. Коэффициент регрессии. Диаграмма рассеивания. Дисперсия оценок. Коэффициент детерминации. Корреляция метрических переменных. Частная корреляция. Проверка гипотез о различии корреляций. Корреляция ранговых переменных. Анализ корреляционных матриц.</p>
3.	Многомерные методы анализа	<p>Тема 1. Назначение и классификация многомерных методов.</p> <p>Тема 2. Факторный анализ.</p> <p>Назначение факторного анализа. Математико-статистические идеи метода. Последовательность факторного анализа. Интерпретация результатов. Обработка на компьютере.</p> <p>Тема 3. Кластерный анализ. Назначение метода. Методы кластерного анализа. Кластерный и факторный анализ. Обработка на компьютере.</p>

Б. План семинарских и практических занятий

№ п/п	Наименование разделов, тем дисциплины	Содержание разделов, тем дисциплины
1.	Тема 1. Генеральная совокупность и выборка.	<p>Генеральная совокупность и выборка. Репрезентативность выборки. Параметры и переменные. Характеристика основных измерительных шкал. Подготовка данных к математической обработке. Таблицы и графики.</p> <p>Тема 2. Первичные описательные статистики. Меры центральной тенденции. Квантили распределения. Меры изменчивости.</p> <p>Тема 3. Нормальный закон распределения и его применение. Нормальное распределение как стандарт. Разработка тестовых шкал. Проверка нормальности распределения.</p> <p>Тема 4. Коэффициенты корреляции. Понятие корреляции. Линейная корреляция, положительная, отрицательная. Монотонная немонотонная. Сила связи, направление связи. Коэффициент корреляции r- Пирсона.</p> <p>Тема 5. Корреляция, регрессия и коэффициент детерминации. Линия регрессии. Уравнение регрессии. Коэффициент регрессии. Диаграмма рассеивания. Дисперсия оценок. Коэффициент детерминации.</p>
2.	Методы статистического вывода.	<p>Тема 1. Гипотезы научные и статистические. Научная гипотеза. Надежность связи. Статистическая гипотеза. Основная (нулевая) гипотеза и альтернативная гипотеза. Уровень статистической значимости. Статистический критерий и число степеней свободы. Выбор метода статистического вывода.</p> <p>Тема 2. Непараметрические методы. Методы сравнения выборок по уровню выраженности признака. Методы оценки сдвига параметров. Методы сравнения распределений признаков.</p> <p>Тема 3. Параметрические методы. Методы сравнения двух выборок. Сравнение двух дисперсий. Критерий F – Фишера. Критерий t – Стьюдента.</p> <p>Тема 4. Корреляционный анализ. Понятие корреляции. Линейная корреляция, положительная, отрицательная. Монотонная немонотонная. Сила связи, направление связи. Коэффициент корреляции r- Пирсона. Линия регрессии. Уравнение регрессии. Коэффициент регрессии. Диаграмма рассеивания. Дисперсия оценок. Коэффициент детерминации. Корреляция метрических переменных. Частная корреляция. Проверка гипотез о различии корреляций. Корреляция ранговых переменных. Анализ корреляционных матриц.</p>
3.	Многомерные методы анализа	Тема 1. Назначение и классификация многомерных методов.

	<p>Тема 2. Факторный анализ. Назначение факторного анализа. Математико-статистические идеи метода. Последовательность факторного анализа. Интерпретация результатов. Обработка на компьютере.</p> <p>Тема 3. Кластерный анализ. Назначение метода. Методы кластерного анализа. Кластерный и факторный анализ. Обработка на компьютере.</p>
--	--

7. Фонд оценочных средств

7.1. Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости, критерии и шкалы оценивания

Практические занятия

Тема 1. Основы измерения и количественного описания экспериментальных данных.

Задание 1. Определить, в какой шкале представлено каждое из приведенных ниже измерений: номинальной, ранговой, интервальной, абсолютной.

1. Порядковый номер испытуемого в списке (для его идентификации).
2. Количество вопросов в анкете как мера трудоемкости опроса.
3. Упорядочивание испытуемых по времени решения тестовой задачи,
4. Академический статус (ассистент, доцент, профессор) как указание на принадлежность к соответствующей категории.
5. Академический статус (ассистент, доцент, профессор) как мера продвижения по службе.
6. Телефонные номера.
7. Время решения задачи.
8. Количество агрессивных реакций за рабочий день.
9. Количество агрессивных реакций за рабочий день как показатель агрессивности.

Задание 2. Таблицы и графики

1. Ручная обработка экспериментальных данных.

На трех разных, достаточно больших группах испытуемых изучалась диагностическая ценность методики измерения креативности. Методика представляла собой 10 заданий, которые испытуемые решали за определенный промежуток времени. Фиксировалось количество решенных заданий (минимум — 0, максимум — 10). По результатам исследования была построена табл. 1.1

Таблица 1.1

Решенные задания	Относительные частоты (%)		
	группа 1	группа 2	группа 3
0	1	10	0
1	4	20	0
2	5	30	1
3	10	30	2
4	20	5	3
5	30	3	4
6	20	1	10
7	5	0	15
8	3	0	25
9	1	0	25
10	1	0	15

Таблица распределения результатов измерения креативности в трех группах позволяющая сравнить три группы по распределению относительных частот (в процентах) показателей креативности.

1. Для какой из групп задания были слишком легкие, а для какой — слишком трудные?
 2. В какой группе наблюдается наибольшая, а в какой — наименьшая индивидуальная изменчивость результатов?
 3. В отношении какой группы, на ваш взгляд, методика может иметь наибольшую диагностическую ценность — точнее измерять индивидуальные различия?
- Обработка на компьютере.

1. Таблица исходных данных. Может быть образована в среде SPSS двумя способами. А) Данные можно предварительно набрать в среде программы Excel (строки — испытуемые, столбцы — признаки). Затем путем простого копирования блока данных в таблице Excel перенести при помощи команды «вставка» (Past...) этот блок данных в предварительно открытую пустую таблицу SPSS и сохранить ее. Б) Данные можно набирать сразу в программе SPSS. Полезно затем каждой переменной присвоить имя, вместо принятого в SPSS по умолчанию (var0001...). Начиная пользоваться программой SPSS, убедитесь, что в качестве разделителя целой и дробной частей установлен единый символ для всех программ — точка (**Панель управления > Языки и стандарты > Числа > Разделитель целой и дробной частей числа** — установить точку)

2. Таблицы распределения частот. Выбираем **Analyze>DescriptiveStatistics>Frequencies...** В открывшемся диалоговом окне (**Frequencies**) переносим из левой в правую часть интересующие нас переменные. После этого нажимаем ОК. В окне результатов (**Output...**) для каждой переменной получаем таблицу распределения с предварительным указанием объема выборки (**Valid**) и числа пропущенных значений (**Missing**). В таблице распределения каждая строка соответствует отдельному значению, для которого указаны (столбцы): абсолютная частота (**Frequency**), относительная частота в процентах от объема выборки — без учета пропусков (**Percent**), относительная частота действительного числа наблюдений — с учетом пропусков (**ValidPercent**), накопленная относительная частота в процентах (**CumulativePercent**).

3. Графики распределения частот. А) При построении таблиц распределения частот (см. предыдущий пункт) в открывшемся диалоговом окне после выбора переменных нажать кнопку **Charts...** (графики). Задать тип графика (**ChartType**) — гистограммы (**Histograms**). Нажать **Continue**, затем ОК. Вместе с таблицей распределения частот вы получите гистограмму распределения каждого выбранного признака. Б) Выбираем **Graphs>Histogram...** В открывшемся диалоговом окне переносим из левой в правую часть интересующую нас переменную, нажимаем ОК. Получаем гистограмму распределения этой переменной.

4. Таблицы сопряженности (кросстабуляции). Выбираем **Analyze>Descriptive Statistics>Crosstabs...** В открывшемся окне диалога выбираем интересующие нас номинативные переменные: одну для строк (**Row(s)**), другую — для столбцов (**Column(s)**). После нажатия ОК. получаем таблицу кросстабуляции (сопряженности) в абсолютных значениях частот. Если в окне диалога нажать кнопку **Cells...** (Ячейки), то в открывшемся окне можно установкой флажков задать вывод относительных частот в процентах (**Percentages**) по строкам (**Row**), столбцам (**Columns**) или в целом по таблице (**Total**).

Задание 3. Первичные описательные статистики.

1. Вычисление первичных описательных статистик вручную.

Задача.

- По результатам измерения общительности у юношей (1) и девушек (2) были построены сглаженные графики распределения частот (рис. 4.3).
- Определите по графику: а) как различаются средние M_1 и M_2 ; б) как различаются дисперсии D_1 и D_2 ?
- Вычислите дисперсии для двух групп:

Таблица 1.2.

Группа А	Группа Б
3	6
2	5
2	5
1	4

Какой будет дисперсия 8 значений, полученных путем объединения групп?

Обработка на компьютере.

Способ 1. Выбираем **Analyze>DescriptiveStatistics>Frequencies...** В открывшемся диалоговом окне (**Frequencies**) переносим из левой в правую часть интересующие нас переменные. Если таблица распределения частот нас не интересует, снимаем флажок **Displayfrequencytables** (Показывать таблицы частот). Нажимаем кнопку **Statistics...** Выбираем интересующие нас статистики и отмечаем их флажком: центральной тенденции (**CentralTendency**) — среднее (**Mean**), моду (**Mode**), медиану (**Median**); изменчивости (**Dispersion**) — стандартное отклонение (**Std. deviation**), дисперсию (**Variance**); распределения — асимметрию (**Skewness**) и эксцесс (**Kurtosis**). После этого нажимаем **Continue**, затем ОК. и получаем результат.

Способ 2. Выбираем **Analyze > Descriptive Statistics > Descriptives...** В открывшемся диалоговом окне переносим из левой в правую часть интересующие нас переменные. Нажимаем кнопку **Options...** и отмечаем флажком те статистики, которые нас интересуют (см. выше). Нажимаем **Continue**, затем ОК и получаем результат.

Задание 4. Нормальный закон распределения.

- Некоторое свойство измеряется при помощи тестовой шкалы СЕЕВ ($M=500, \sigma = 100$). Какая приблизительно доля генеральной совокупности имеет балл от 600 до 700?
- В генеральной совокупности значения IQ в шкале Векслера распределены приблизительно нормально со средним 100 и стандартным отклонением 15. С помощью таблиц определите следующие вероятности:
 - вероятность того, что случайно выбранный человек будет иметь IQ между 79 и 121;
 - вероятность того, что случайно выбранный человек будет иметь IQ выше 127; ниже 73.
- Определите при помощи квантильного графика, соответствует ли нормальному виду распределение переменной со следующими значениями процентилей:

Процентили	P ₁₀	P ₃₀	P ₅₀	P ₇₀	P ₉₀
<i>X_i</i>	6	8	10	11	12

В области каких значений шкала, в которой измерен признак, обладает большей дифференцирующей способностью (чувствительностью), а в какой — меньшей?

ОБРАБОТКА НА КОМПЬЮТЕРЕ

Критерии асимметрии и эксцесса. Выбираем **Analyze>DescriptiveStatistics : Descriptives...** В окне диалога переносим из левого окна в правое интересующие нас переменные. Нажимаем кнопку **Options...**, ставим флажок **Distribution ;Kurtosis, Skewness**, нажимаем **Continue**, затем ОК. В таблице результатов столбцы **Kurtosis** и **Skewness** содержат значения асимметрии (**Kurtosis**) и эксцесса (**Skewness**) и соответствующие им стандартные ошибки (**Std. Error**). *Распределение соответствует нормальному виду, если для соответствующей переменной абсолютные значения асимметрии и эксцесса не превышают свои стандартные ошибки.*

Графический способ. Выбираем **Graphs>PP...** — графики накопленных частот (или **Graphs>QQ...** — квантильные графики). Открывается диалог **P-Plots (Q-QPlots)**. Переносим из левого в правое окно интересующие нас переменные. Нажимаем ОК. В окне результатов просматриваем графики **NormalP-Plot... (NormalQ-QPlot...)**, на которых по горизонтальной оси отложены соответствующие эмпирические значения, а по вертикальной оси — теоретические значения. *Чем ближе точки графиков к прямой линии, тем меньше отличие распределения от нормального вида.*

Критерий нормальности Колмогорова-Смирнова. Выбираем **Analyze>NonparametricTests> 1-SampleK-S...** Открывается диалог **One-SampleKolmogorov-SmirnovTest**. Переносим из левого в правое окно интересующие нас переменные. Нажимаем ОК. В соответствующем переменной столбце находим **Kolmogorov-SmirnovZ** (значение критерия) и **Asymp. Sig. (2-tailed)** (вероятность того, что распределение соответствует нормальному виду). Если значение **Asymp. Sig.** меньше или равно 0,05, то распределение существенно отличается от нормального вида. Если **Asymp. Sig.** больше 0,05, то существенного отличия от нормальности не обнаружено.

Семинарское занятие.

Самостоятельная (контрольная) работа по пройденной теме.

Тема 2. Методы статистического вывода. -10 учебных часов

Задание 1. Непараметрические методы сравнения выборок по выраженности признаков.

1. Независимые выборки.

Упредполагаемых участников психологического эксперимента моделирующего деятельность воздушного диспетчера, был измерен уровень вербального и невербального интеллекта с помощью методики Д. Векслера. Было обследовано 26 юношей в возрасте от 18 до 24 лет (средний возраст 20,5 лет). 14 из них были студентами физического факультета, а 12 - студентами психологического факультета Ленинградского университета (Сидоренко Е.В., 1978). Показатели вербального интеллекта представлены в Табл. 2.1.

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

Индивидуальные значения вербального интеллекта в выборках студентов физического ($n_1=14$) и психологического ($n_2=12$) факультетов
Упорядочим значения в обеих выборках, а затем сформулируем гипотезы: H_0 : Студенты-физики не превосходят студентов-психологов по уровню вербального интеллекта. H_1 : Студенты-физики превосходят студентов-психологов по уровню вербального интеллекта.

Таблица 2.1.

Студенты-физики	Студенты-психологи

	Код имени	показатель		Код имени	показатель
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.	Ч.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			

Вернемся к результатам обследования студентов физического и психологического факультетов Ленинградского университета с помощью методики Д. Векслера для измерения вербального и невербального интеллекта. Попытаемся установить теперь, воспроизводится ли предыдущий результат при сопоставлении выборок по уровню невербального интеллекта. Данные приведены в Табл. 2.2.

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

Таблица 2.2.

Студенты-физики			Студенты-психологи		
	Код имени	показатель		Код имени	показатель
1.	И.А.	111	1.	1.	113
2.	К.А.	104	2.	2.	107
3.	К.Е.	107	3.	3.	123
4.	П.А.	90	4.	4.	122
5.	С.А.	115	5.	5.	117
6.	Ст.А.	107	6.	6.	112
7.	Т.А.	106	7.	7.	105
8.	Ф.А.	107	8.	8.	108
9.	Ч.И.	95	9.	9.	111
10.	Ц.А.	116	10.	10.	114
11.	См.А.	127	11.	11.	102
12.	К.Ан.	115	12.	12.	104
13.	Б.Л.	102			
14.	Ф.В.	99			

1.Зависимые выборки.

12 участников комплексной программы тренинга партнерского общения, продолжавшегося 7 дней, дважды оценивали у себя уровень владения тремя важнейшими коммуникативными навыками. Первое измерение производилось в первый день тренинга, второе - в последний. Участники должны были также наметить для себя реально достижимый, с их точки зрения, индивидуальный идеал в развитии каждого из навыков. Все измерения производились по 10-балльной шкале. Данные представлены в Табл.2.3.

Вопросы:

1. Ощущаются ли участниками достоверные сдвиги в уровне владения каждым из трех навыков после тренинга?
2. Произошли ли по трем группам навыков разные сдвиги, или эти сдвиги для разных навыков, примерно одинаковы?
3. Уменьшается ли расхождение между «идеальным» и реальным
4. уровнями владения навыками после тренинга?
5. Выявление различий в распределении признаков.

Таблица 2.3

Код	1 измерение	2 измерение
-----	-------------	-------------

имени	Активное слушанье		Снижение эмоц.напряж.		Аргументац.		Активное слушанье		Снижение эмоц.напряж		Аргументац.		
	Реал.	идеал	реал	идеал	реал	идеал	Реал	идеал	Реал	идеал	Реал	идеал	
1	И.	6	9	5	8	5	8	7	10	6	10	7	9
2	Я.	3	5	1	3	4	5	5	7	4	6	5	7
3	Ин.	4	6	4	6	5	8	8	10	7	8	6	8
4	Р.	4	6	4	5	5	7	6	7	5	7	5	7
5	К.	6	9	4	9	4	8	4	10	5	10	5	10
6	Н.	6	8	5	8	3	6	8	9	7	9	6	8
7	Е.	3	8	5	10	2	6	7	8	8	10	5	7
8	Ле.	6	9	5	8	3	7	5	8	7	10	5	9
9	Ли.	6	8	5	9	5	9	7	8	6	9	5	9
10	Т.	5	8	6	9	5	8	7	10	7	10	6	10
11	Ет.	6	8	6	10	3	9	5	10	4	9	3	9
12	Б.	6	8	3	10	4	7	7	9	6	8	5	8

В выборке здоровых лиц мужского пола, студентов технических и военно-технических вузов в возрасте от 19-ти до 22 лет, средний возраст 20 лет, проводился тест Люшера в 8-цветном варианте. Установлено, что желтый цвет предпочитается испытуемыми чаще, чем отвергается (Табл.2.4). Можно ли утверждать, что распределение желтого цвета по 8-ми позициям у здоровых испытуемых отличается от равномерного распределения?

Таблица 2.

Эмпирические частоты попадания желтого цвета на каждую из 8 позиций (n=102)

Разряды	Позиции желтого цвета								Сумма
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Эмпирические	24	25	13	8	15	10	9	8	102

Решение задач с помощью ПК (программа SPSS)

Задание 2. Параметрические методы сравнения выборок по уровню выраженности параметров.

1. Независимые выборки.

Предположим, изучалось различие в интеллекте студентов 1-го и 5-го курсов. Для этого случайным образом были отобраны 30 студентов 1 курса и 28 студентов 5 курса, у которых интеллект определялся по одной и той же методике. Были получены следующие результаты:

Таблица 2.5.

Группа 1: 1-й курс	Группа 2: 5-й курс
$N_1 = 30$	$N_2 = 28$
$M_1 = 103$	$M_2 = 109$
$\sigma = 10$	$\sigma = 12$

Гипотеза о различии интеллекта проверялась на уровне $p = 0,05$.

Шаг 1. Вычисляем эмпирическое значение критерия t-Стьюдента $t = 2,06$ ($t = 2,17$); $df = 56$.

Шаг 2. Определяем по таблице критических значений критерия t-Стьюдента (приложение 2) p -уровень значимости. Для $df = 56$ эмпирическое значение находится между критическими для $p = 0,05$ $p = 0,01$. Следовательно, $p < 0,05$.

Шаг 3. Принимаем статистическое решение и формулируем вывод. Статистическая гипотеза о равенстве средних значений отклоняется. Вывод: интеллект студентов 5 курса статистически достоверно выше, чем у студентов 1 курса ($p < 0,05$).

2. Зависимые выборки.

Предположим, в ходе проверки эффективности тренинга каждому из 8 членов группы задавался вопрос «Насколько часто твое мнение совпадает мнением группы?» -дважды, до и после тренинга. Для ответов использовалась 10-балльная шкала: 1 -никогда,..., 5 — в половине случаев, ..., 10 — всегда. Проверялась гипотеза о том, что в результате тренинга самооценка конформизма участников возрастет ($p = 0,05$). Составим таблицу для промежуточных вычислений:

Таблица 2.6

№	X_1	X_2	$d_i = X_1 - X_2$	$d - M_d$	$(d_i - M_d)^2$
1	3	4	-1	-0,25	0,0625
2	6	6	0	0,75	0,5625
3	5	6	-1	-0,25	0,0625
4	2	4	-2	-1,25	1,5625

5	7	6	1	1,75	3,0625
6	3	4	-1	-0,25	0,0625
7,	4	5	-1	-0,25	0,0625
8	5	6	-1	-0,25	0,0625
Сумма:	35	41	-6	0	5,5

Шаг 1. Вычисляем эмпирическое значение критерия по формуле 11.5: средняя разность $M_j = 0,75$; стандартное отклонение $\sigma_d = 0,886$; $t_b = 2,39$; $df = 7$.

Шаг 2. Определяем по таблице критических значений критерия t-Стьюдента (приложение 2 уч. Наследова)-уровень значимости. Для $df = 7$ эмпирическое значение находится между критическими для $p = 0,05$ $p = 0,01$. Следовательно, $p < 0,05$.

Шаг 3. Принимаем статистическое решение и формулируем вывод. Статистическая гипотеза о равенстве средних значений отклоняется. Вывод: показатель самооценки конформизма участников после тренинга увеличился статистически достоверно ($p < 0,05$).

Решение задач с помощью ПК (программа SPSS)

Самостоятельная (контрольная работа) по пройденному материалу.

Задание 3. Корреляционный анализ.

- корреляция метрических переменных.
- Ранговая корреляция.

Предположим, для каждого из 12 учащихся одного класса известно время решения тестовой арифметической задачи в секундах (X) и средний балл отметок по математике за последнюю четверть (Y).

Таблица 2.7.

№	X	Y	Ранги X	Ранги Y	d_i	d_i^2
1	122	4,7	7.	2	5	25
2	105	4,5	10	4	6	36
3	100	4,4	11	5	6	36
4	145	3,8	5	9	4	16
5	130	3,7	6	10	-4	16
6	90	4,6	12	3	9	81
7	162	4,0	3	8	-5	25
8	172	4,2	1	6	-5	25
9	120	4,1	8	7	1	1
10	150	3,6	4	11	-7	49
11	170	3,5	2	12	-10	100
12	112	4,8	9	1	8	64
Σ	-	-	78	78	0	474

Вопрос: Существует ли связь между успеваемостью и временем решения арифметической задачи?

Решение задач с помощью ПК (программа SPSS)

Тема 3. Многомерные методы статистического анализа данных. Учебное время

Задание 1. По материалам проведенного психологического эксперимента представленного преподавателем выполняется факторный анализ.

Задание 2. По материалам проведенного психологического эксперимента представленного преподавателем выполняется кластерный анализ.

Задание 3. По материалам проведенного психологического эксперимента представленного преподавателем выполняется ANOVA (однофакторный вариант)

Тема 4. Методологические проблемы использования математических методов в психологии.

Задание 1. На примерах разбираются правила оформления отчетов, курсовых работ, научных статей.

Тема 1. Основы измерения и количественное описание данных.

Задание 1. Самостоятельно изучить рекомендованную литературу по следующим вопросам:

- Измерения в психологии. Характеристика основных измерительных шкал.
- Генеральная совокупность и выборка. Способы получения представительной выборки.
- Параметры и статистики. Точечное и интервальное оценивание.

Задание 2. Самостоятельно изучить рекомендованную литературу по следующим вопросам:

1. Ранжирование, табулирование, группировка данных.
2. Построение столбчатой диаграммы, гистограммы, полигона, сглаженной кривой, кривой накопленных частот.
3. Меры центральной тенденции: мода, медиана, среднее.
4. Меры изменчивости переменных: размах, дисперсия, стандартное отклонение.

Задание 3. Самостоятельно изучить рекомендованную литературу по следующим вопросам

1. Квантили распределения.
2. Стандартизация данных.
3. Разработка тестовых шкал. Проверка нормальности распределения.
4. Решение практических задач.

Задание 4. Самостоятельно изучить рекомендованную литературу по следующим вопросам:

1. Нормальный закон распределения.
2. Разработка тестовых шкал. Проверка нормальности распределения.
3. Стандартизация данных.
4. Проверка нормальности распределения.

Тема 2. Методы статистического вывода.

Задание 1. Самостоятельно изучить рекомендованную литературу по следующим вопросам:

1. Гипотезы научные и статистические.
2. Проверка статистической гипотезы. Уровень статистической значимости.
3. Проверка статистических гипотез с помощью статистических критериев. Число степеней свободы.
4. Статистическое решение. Вероятность ошибки.
5. Направленные и не направленные альтернативы. Содержательная интерпретация статистического решения.

Задание 2. Самостоятельно изучить рекомендованную литературу по следующим вопросам:

1. Классификация методов статистического вывода.
2. Методы сравнения выборок по уровню выраженности признака. Непараметрические методы.
4. Методы сравнения выборок по уровню выраженности признака. Параметрические методы.
5. Анализ сдвигов распределения признаков.
6. Сравнение эмпирических и теоретических распределений.
7. Анализ таблиц сопряженности.
8. Корреляционный анализ.
9. Коэффициенты корреляции.
10. Решение практических задач.

Тема 3. Многомерные методы статистического анализа.

Задание 1. Самостоятельно изучить рекомендованную литературу по следующим вопросам:

1. Общие идеи факторного анализа.
2. Проблема числа факторов.
3. Проблема полноты использования информации.
4. Вращение координат.
5. Интерпретация и качество результатов.
6. Факторное пространство.
7. Решение практической задачи.

Задание 2. Самостоятельно изучить рекомендованную литературу по следующим вопросам:

1. Общие идеи кластерного анализа.
2. Общие идеи дисперсионного анализа.

Тема 4. Методологические проблемы использования математики в психологии.

Задание 1. Самостоятельно изучить рекомендованную литературу по следующим вопросам:

1. Приближенные вычисления без учета погрешностей.
2. Возможности и ограничения статистических пакетов программ для ПК.
3. Требования к научному тексту. Основные правила оформления научной статьи, курсовой и дипломной работы.

Примечание: Задачи для практического решения самостоятельно выдаются преподавателем.

7.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Перечень вопросов к зачету

1. Измерения в психологии. Характеристика основных измерительных шкал.
2. Генеральная совокупность и выборка. Способы получения представительной выборки.
3. Параметры и статистики. Точечное и интервальное оценивание.
4. Ранжирование, табулирование, группировка данных.
5. Построение столбчатой диаграммы, гистограммы, полигона, сглаженной кривой, кривой накопленных частот.
6. Меры центральной тенденции: мода, медиана, среднее.
7. Меры рассеивания: размах, дисперсия, стандартное отклонение.
8. Квантили распределения.
9. Нормальное распределение.
10. Разработка тестовых шкал. Проверка нормальности распределения.
11. Понятие корреляции. Коэффициент корреляции r -Пирсона.
12. Корреляция. Регрессия и коэффициент детерминации.
13. Частная корреляция.
14. Ранговая корреляция. Коэффициент корреляции r_s - Спирмена.
15. Ранговая корреляция. Коэффициент корреляции t - Кендала.
16. Корреляция бинарных данных.
17. Гипотезы научные и статистические.
18. Проверка статистической гипотезы. Уровень статистической значимости.
19. Проверка гипотез с помощью статистических критериев. Число степеней свободы.
20. Статистическое решение и вероятность ошибки.
21. Направленные и ненаправленные альтернативы. Содержательная интерпретация статистического решения.
22. Классификация методов статистического вывода.
23. Методы сравнения выборок по уровню выраженности признака. Параметрические методы.
24. Методы сравнения выборок по уровню выраженности признака. Непараметрические методы.
25. Анализ сдвигов распределения признаков.
26. Сравнение эмпирического и теоретического распределения.
27. Анализ таблиц сопряженности.
28. Суть многофункциональных статистических критериев.
29. Назначение и общие понятия ANOVA.
30. Общие идеи факторного анализа.
31. Общие идеи кластерного анализа.

32. Общие идеи дискриминантного анализа .
33. Моделирование как способ научного познания. Примеры математического моделирования в психологии.
34. Приближенные вычисления без точного учета погрешностей.
35. Типы погрешностей: ошибки в вычислениях и организация вычислительной работы.
36. Средства анализа данных на ПК .
37. Возможности и ограничения статистических пакетов.
38. Стандарт «Психологического журнала» и стандарт АРА (США).
39. Требования к научному тексту. Структура и содержание научной статьи.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)				
Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	Не зачтено	Зачтено		
		Знания (виды оценочных средств: устные и письменные опросы и контрольные работы, тесты, и т.п.)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания
Умения (виды оценочных средств: практические контрольные задания, написание и защита рефератов на заданную тему и т.п.)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: выполнение и защита курсовой работы, отчет по практике, отчет по НИР и т.п.)	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

8. Ресурсное обеспечение дисциплины:

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы:

основная литература:

1. Ермолаев-Томин О.Ю. Математические методы в психологии: Учебник для бакалавров/ Ермолаев-Томин О.Ю.. - 4, 5-е изд., испр. и доп.. - М.: Юрайт, 2013, 2014. - 512 с.
2. Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных: Учебное пособие/ А.Д. Наследов. - 2-е изд., испр. и доп.. - СПб.: Речь , 2006. - 392 с.
3. Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования: анализ и интерпретация данных. СПб, 2004.

4. Наследов А.Д. SPSS15: профессиональный статистический анализ данных. СПб, 2008.
5. Митина О.В. Матметоды для психологов. М.: Аспектпресс. 2008
6. Сидоренко Е.Н. Методы математической обработки в психологии.- СПб. ООО «Речь», 2002.
7. Ермолаев-Томин О.Ю. Математические методы в психологии: Учебник для бакалавров/ Ермолаев-Томин О.Ю.. - 4, 5-е изд., испр. и доп.. - М.: Юрайт, 2013, 2014. - 512 с.

дополнительная литература:

1. Каазик, Ю.А. Математический словарь : словарь / Ю.А. Каазик. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 336 с. — ISBN 78-5-9221-0847-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2186> (дата обращения: 27.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. <https://e.lanbook.com/reader/book/2186/#1>

8.2 Перечень лицензионного программного обеспечения:

- Windows SL 8.1 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine
- Windows Professional 8.1 Russian Upgrade OLP NL AcademicEdition
- Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level (Microsoft Windows Starter -16 шт.)
- Microsoft Windows Vista Business Upgrade Academic OPEN No Level (лаб. физики) (апгрейд до windows xp)
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN NO level
- Microsoft Office Professional Plus 2013 OPEN

Права на программы для ЭВМ:

- Office Professional Plus Russian LicSAPk OLP NL AcademicEdition
- Adobe Acrobat PRO 9
- NERO 9
- Arc GIS for DeskTop 10.2
- Golden Software Surfer 12 2-10 Users CD
- Golden Software Grapher 11 2-10 Users CD
- Golden Software Digger 5 2-10 Users CD
- 1С Предприятие (учебная версия)
- Windows 1 OEM

8.3 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- <http://www.pedlib.ru> – педагогическая библиотека;
- <http://www.ed.gov.ru> –официальный сайт МОиН;
- <http://elibrary.ru/defaultx.asp> – научная электронная библиотека;
- <http://www.slogiston.ru> – литература по социальной работе;
- <http://lib.vspu.ac.ru/index.html> - фундаментальная библиотека в ГПУ.

8.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- <http://www.psytolerance.info> – психологические информационные сборники;
- <http://www.narotiv.ru> - Сборники научных статей по психологии;
- <http://www.psychological.ru> – Практическая психология;
- <http://www.voppsy.ru> – Вопросы психологии;
- <http://www.psyedu.ru> – Психологическая наука и образование;
- <http://www.courier.com.ru> –Курьер образования

- <http://www.bookap.by.ru> –библиотека психологической литературы разных направлений;
- <http://magasine.mospsy.ru> – Московский психологический журнал;
- PSY.1september.ru – Ежедневник «Школьный психолог»;
- <http://www.psichol.ras.ru/08.shtml> – Психологический журнал;
- http://www.vlad_sadovsk.chat.ru/article.htm - Психологический вестник.
- URL: <http://psystudy.ru/index.php/num/2010n3-11/320-kornilova11.html>
Психологические исследования: электронный научный журнал. 2010. №3 (11).
- www.Psy.1september.ru – Портал издательского дома «Первое сентября», гезета «Школьный психолог». Статьи - публикации документов, касающихся психологической службы образования; методические рекомендации; разработки практических занятий.
- www.rospsy.ru – Сайт федерального общества педагогов-психологов. Нормативные документы, информация о конференциях и съездах, решениях по вопросам психологии в образовании.
- www.vorpsy.ru - Сайт журнала «Вопросы психологии», архив публикаций за 1980-1995г., аннотации публикаций до 2005г. Удобный поиск по разделам (дисциплинам), темам и авторам статей.
- <http://www.apa.org/ethics/> - Этические разработки и этические комиссии Американской психологической ассоциации, в том числе знаменитый Этический кодекс (самая поздняя и полная версия) - <http://www.apa.org/ethics/code/index.aspx>

8.5 Описание материально-технического обеспечения.

Лекционная аудитория с экраном, мультимедийный проектор и ноутбук.

9.Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП указано в Общей характеристике ОПОП.

10. Язык преподавания – русский.