

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Педагогический институт
Кафедра общей и клинической психологии

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Т. И. Гущина
«04» июля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.19 Математические методы в психологии

Направление подготовки/специальность: 37.03.01 - Психология

Профиль/направленность/специализация: Психология

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2022

Тамбов, 2022

Автор программы:

Кандидат психологических наук, Полушкина Ирина Владимировна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 37.03.01 - Психология (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «29» июля 2020 г. № 839).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры общей и клинической психологии «29» июня 2022 г. Протокол № 10

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Педагогического института, Протокол от «04» июля 2022 г. № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	11
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	17
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	19
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	19

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

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

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- диагностический
- консультационный
- коррекционно-развивающий

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 01 Образование и наука (в сферах: психолого-педагогической, консультативной и социальной помощи субъектам образовательного процесса; основного общего образования, среднего общего образования, профессионального образования, дополнительного профессионального образования; научных исследований), 03 Социальное обслуживание (в сферах: психологического сопровождения представителей социально уязвимых слоев населения; консультативной помощи работникам социальных служб, социальной помощи семье и замещающим семьям; оказания психологической помощи отдельным лицам (клиентам), попавшим в трудную жизненную ситуацию; просвещения и повышения психологической культуры населения), 33 Сервис, оказание услуг населению (торговля, техническое обслуживание, ремонт, предоставление персональных услуг, услуги гостеприимства, общественное питание и прочие) (в сфере индивидуального психологического консультирования и сопровождения лиц, нуждающихся в психологической помощи)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	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	Применяет математико-статистическую обработку данных психологической диагностики

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

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

№ п/п	Наименование дисциплин,	Форма обучения
-------	-------------------------	----------------

	определяющих междисциплинарные связи	Очно-заочн ая (семестр)		
		4	5	6
1	Общий психологический практикум	+		
2	Психодиагностика		+	+

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Математические методы в психологии» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 37.03.01 - Психология.

Дисциплина «Математические методы в психологии» изучается в 3 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 4 з.е.

Очно-заочная: 4 з.е.

Вид учебной работы	Очно-заочная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	144
Контактная работа	84
Лекции (Лекции)	36
Практические (Практ. раб.)	48
Самостоятельная работа (СР)	24
Экзамен	36

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О-3	О-3	О-3	
3 семестр					
1	Понятие измерения. Виды измерительных шкал	4	4	2	Опрос; Решение практических задач
2	Основы измерения и количественного описания данных	4	6	4	Опрос; Решение практических задач
3	Общие принципы проверки статистических гипотез	6	8	4	Опрос
4	Анализ номинативных данных	6	10	4	Опрос; Решение практических задач; Контрольная работа

5	Параметрические и непараметрические методы сравнения выборок	6	8	4	Опрос; Решение практических задач
6	Корреляционный анализ данных	6	8	4	Опрос; Решение практических задач
7	Факторный анализ данных	4	4	2	Опрос; Контрольная работа

Тема 1. Понятие измерения. Виды измерительных шкал (ОПК-3)

Лекция.

Проблема измерения индивидуальных психологических особенностей. Типы задач в профессиональной работе психолога, требующие математического обобщения результатов. Признаки и переменные. Место математической статистики в структуре психологического исследования.

Понятие измерения. Виды измерительных шкал и свойства психологических объектов измерения. Номинативная шкала (шкала наименований) как способ классификации или распределения объектов. Порядковая (ранговая) шкала как способ расположения измеряемых признаков по рангу – по типу «больше – меньше», «выше – ниже» и т.д. Ранжирование. Правила ранжирования. Случай одинаковых рангов. Шкала интервалов и её свойства. Распределение значений по принципу: «больше на определенное количество единиц – меньше на определенное количество единиц». Отсутствие точки отсчета. Семантический дифференциал Ч. Осгуда как пример измерения по интервальной шкале. Шкала стенов. Шкала (равных) отношений, ее особенности. Наличие фиксированного нуля.

Схема перевода экспериментальных результатов в значения шкалы, применяемой для представления психологических результатов.

Практическое занятие.

Вопросы для обсуждения:

- 1 Номинативная шкала
- 2 Порядковая шкала: основные свойства, правила ранжирования
- 3 Порядковая шкала: проверка правильности ранжирования, случай одинаковых рангов
- 4 Шкала интервалов
- 5 Шкала отношений

Задания для самостоятельной работы.

Решение задач по теме занятия.

Задачи по теме 1

1. Определите, в какой шкале представлено каждое из приведенных ниже измерений: наименований, порядка, интервалов, 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.

Тема 2. Основы измерения и количественного описания данных (ОПК-3)

Лекция.

Понятие генеральной совокупности. Понятие выборки как подгруппы элементов (испытуемых), выделенной из генеральной совокупности для проведения эксперимента. Объем выборки. Полное (сплошное) и выборочное исследование. Зависимые и независимые выборки. Требования к выборке при решении различных задач. Репрезентативность выборки. Формирование и объем репрезентативной выборки.

Формы учета результатов измерений. Систематизация результатов эксперимента. Группировка данных как прием, позволяющий глубже выявить связи между изучаемыми явлениями. Таблица исходных данных как форма группировки экспериментальных данных. Таблицы сопряженности номинативных признаков. Понятие распределения и гистограммы. Таблицы и графики распределения частот.

Первичные описательные статистики. Меры центральной тенденции: среднее арифметическое. Преимущества и недостатки. Понятие моды как наиболее часто встречаемого признака в выборке. Правила нахождения моды для разных случаев. Бимодальные и мультимодальные выборки. Медиана как значение, делящее упорядоченное множество пополам.

Меры изменчивости. Разброс выборки. Дисперсия как характеристика отклонения от среднего. Стандартное отклонение.

Понятие нормального распределения и его параметры: среднее арифметическое и стандартное отклонение. Идеальная кривая нормального распределения К. Гаусса. Свойства кривой. Совпадение значений среднего арифметического, моды и медианы. Ассиметричные распределения: левосторонние, правосторонние.

Практическое занятие.

Вопросы для обсуждения:

- 1 Понятие выборки и генеральной совокупности. Зависимые и независимые выборки.
- 2 Требования к выборке. Репрезентативность выборки, формирование репрезентативной выборки.
- 3 Формы учета результатов измерения: таблицы.
- 4 Формы учета результатов измерения: статистические ряды
- 5 Формы учета результатов измерения: понятие распределения и гистограммы
- 6 Нормальный закон распределения и его применение (понятие распределения признака, кривая нормального распределения).
- 7 Разработка тестовых шкал. Последовательность стандартизации
- 8 Линейная стандартизация. Эмпирическая и нелинейная нормализация.

Задания для самостоятельной работы.

Задачи по теме 2

1. Психолог протестировал две группы испытуемых по 5 человек в каждой по методике дифференциальной диагностики депрессивных состояний В.А.Жмурова. Проранжируйте результаты в обеих группах как в одной. Проверьте правильность ранжирования.
2. Психолог провел традиционное тестирование интеллекта по тесту Ржичана у 25 школьников. Сырые баллы по тесту оказались следующими: 6 9; 5; 7; 10; 8; 9; 10; 8; 11; 9; 12; 9; 8; 10; 11; 9; 10; 8; 10; 7; 9; 10; 9; 11. Представьте данный ряд значений в более компактной форме, используя частоту встречаемости признака
3. Рассчитайте моду, медиану и среднее арифметическое множества элементов, характеризующих значения респондентов по субтестам «Осведомленность» и «Скрытые фигуры» (таблица 1).
4. Рассчитайте размах, дисперсию и стандартное отклонение (с точностью до двух знаков после запятой) множества элементов, характеризующих значения респондентов по субтестам «Осведомленность», «Скрытые фигуры» (таблица 1).

Таблица 1.

№ п/п	пол	класс	Осведомленно	Скрытые	Пропущ. слова	Арифметика	Понятливость	Исключ. изобр.	Аналогии	Числовые ряды	Умозаключени	Геометр. слож.	Заучивание	Э/И	Нейротизм
1	Ж	Г	12	9	11	8	8	11	13	8	12	10	11	15	7
2	Ж	Г	10	12	12	11	10	12	9	12	8	11	11	13	17
3	М	Б	11	8	9	11	11	12	9	11	8	11	8	10	19
4	Ж	Г	14	12	14	13	13	9	9	9	12	11	12	13	11
5	Ж	Г	12	12	9	10	9	12	5	10	3	11	9	16	8
6	Ж	Г	10	12	12	8	13	12	9	9	11	8	11	11	5
7	М	Б	9	2	6	10	7	4	8	10	7	5	9	5	8
8	Ж	Г	14	5	13	11	13	13	13	9	13	9	14	13	4
9	Ж	Г	14	11	11	16	8	12	13	8	13	9	9	16	10
10	Ж	Г	15	14	11	11	12	12	14	11	12	11	16	13	11
11	Ж	Г	13	7	3	9	8	7	7	6	8	3	9	11	11
12	М	Г	9	8	7	12	14	12	7	6	8	13	11	17	12
13	Ж	Г	16	14	15	11	11	11	10	10	12	12	12	14	10
14	Ж	Г	14	12	11	10	10	12	10	11	13	14	12	20	15
15	М	Г	11	6	9	9	9	7	14	8	11	6	11	15	9
16	Ж	Г	7	7	15	11	9	9	10	8	12	8	10	19	6
17	М	Г	13	12	15	9	11	7	8	12	15	11	11	14	16
18	Ж	Г	8	9	9	8	12	12	9	9	15	13	9	20	12
19	М	Б	12	11	10	13	11	8	10	10	10	14	11	10	15
20	М	Б	14	9	11	13	12	13	13	14	13	11	11	10	15
21	Ж	Г	11	12	12	12	11	12	14	9	12	10	11	13	9
22	Ж	Г	11	16	10	7	7	8	10	5	12	9	9	14	11
23	М	Г	11	11	11	12	8	14	10	10	14	11	10	12	12
24	Ж	Б	10	12	10	14	12	9	13	12	12	12	10	11	21
25	Ж	Б	9	12	8	13	12	6	14	12	18	12	6	14	9
26	М	Г	10	10	9	11	10	12	13	10	12	13	7	8	22
27	М	Б	9	14	10	16	8	7	10	12	11	9	8	5	15
28	Ж	Б	10	5	8	7	6	13	15	10	14	12	9	15	14
29	М	Б	11	7	12	13	7	7	16	11	12	16	9	11	14
30	Ж	Г	9	12	7	10	12	7	15	10	14	12	6	12	15

Тема 3. Общие принципы проверки статистических гипотез (ОПК-3)

Лекция.

Понятие статистической гипотезы. Сущность проверки статистической гипотезы – установить, согласуются ли экспериментальные результаты и выдвинутая гипотеза; допустимо ли отнести расхождение между ними за счет случайных величин. Нуль – гипотеза. Понятие уровня статистической значимости как вероятности ошибки при принятии решения об отклонении нулевой гипотезы. Уровни статистической значимости. Этапы принятия статистической гипотезы (решения).

Практическое занятие.

Вопросы для обсуждения:

- 1 Гипотезы: научные и статистические.
- 2 Идея проверки статистической гипотезы. Уровень статистической значимости.
- 3 Статистический критерий и число степеней свободы
- 4 Проверка гипотез с помощью статистического критерия
- 5 Статистическое решение и вероятность ошибки
- 6 Направленные и ненаправленные альтернативы
- 7 Содержательная интерпретация статистического решения

Задания для самостоятельной работы.

1. Составить схему по вопросу «Этапы принятия статистической гипотезы (решения)».
2. Предложить собственный пример, иллюстрирующий все этапы принятия статистического решения.
3. Требуется сравнить уровень интеллекта мужчин и женщин. Сформулируйте нулевую и альтернативную гипотезы.

Тема 4. Анализ номинативных данных (ОПК-3)

Лекция.

Анализ номинативных данных. Критерий согласия распределений χ^2 - квадрат. Сравнение эмпирического распределения с теоретическим или двух эмпирических распределений друг с другом. Назначение критерия. Условия применения критерия χ^2 - квадрат.

Практическое занятие.

Вопросы для обсуждения:

- 1 Анализ номинативных данных. Сравнение теоретического и эмпирического распределений.
- 2 Анализ таблиц сопряженности (две градации, 2×2 и более двух градаций).

Задания для самостоятельной работы.

Задачи по теме 4

Задание 6.

Из 200 опрошенных по поводу отношения к введению моратория на смертную казнь 120 были «За», 80 – «против». Можно ли утверждать, что в совокупности количество сторонников превышает количество противников введения моратория на смертную казнь?

Дополнительно: $\alpha=0,01$

Задание 7.

Для каждого испытуемого определены пол и предпочтение кухни. Проверяется гипотеза о зависимости предпочтений кухни от пола ($\alpha=0,01$).

Задание 8.

В результате изучения предпочтения студентами определенного времени года были получены результаты. Можно ли утверждать, что наблюдаются различия в соотношении предпочтений времени года? ($\alpha=0,01$)

Тема 5. Параметрические и непараметрические методы сравнения выборок (ОПК-3)

Лекция.

Параметрические критерии как критерии, включающие в форму расчета параметры распределения – средние и дисперсию. t-критерий Стьюдента: оценка различий средних величин двух выборок, распределенных по нормальному закону. Случай связанных выборок. Случай несвязанных выборок. Условия применения t- критерия Стьюдента.

F - критерий Фишера.

Непараметрические критерии – критерии, в которых не рассчитывается данная пара параметров. Критерий U Вилкоксона – Манна-Уитни: оценка различий по уровню выраженности какого-либо признака для двух независимых (несвязных) выборок. Условия применения Критерия U для связанных выборок. Другие непараметрические критерии: критерий Q Розенбаума: оценка различий между двумя выборками по уровню какого-либо признака, измеренного количественно. S - Критерий тенденций Джонкира: выявление тенденций изменения признака при переходе от выборки к выборке при сопоставлении трех и более выборок.

Практическое занятие.

Вопросы для обсуждения:

- 1 Критерий t-Стьюдента для одной выборки
- 2 Критерий t-Стьюдента для зависимых выборок
- 3 Непараметрический критерий U-Манна-Уитни (сравнение двух независимых выборок)
- 4 Непараметрический критерий T-Вилкоксона (сравнение двух зависимых выборок)

Задания для самостоятельной работы.

Задачи по теме 5

Задание 9.

Психолог измерял время сложной сенсомоторной реакции выбора (в мс) в контрольной и экспериментальной группах. В первую группу (X) входили 9 человек, активно не занимающихся спортом. Второй группой (Y) являлись 8 спортсменов высокой квалификации. Психолог проверяет гипотезу о том, что средняя скорость сложной сенсомоторной реакции выбора у спортсменов выше, чем это же величина у людей, не занимающихся спортом. Проверьте значимость различий с использованием t-критерия Стьюдента.

Задание 10.

Изучались различия в уровне эмпатии у мужчин и женщин.

Полученные результаты (в баллах):

1 гр (мужчины): 13, 16, 12, 17, 17, 24, 27, 26, 23, 21, 15, 19, 14, 24, 15, 27, 16, 14, 15.

2 гр (женщины): 28, 26, 27, 21, 16, 14, 27, 17, 24, 15, 15, 13, 16, 24, 27, 25, 21, 17, 26, 28.

Используя t-критерия Стьюдента, определить, существуют ли достоверные различия в уровне эмпатии у мужчин и женщин.

Задание 11.

Изучалось влияние внешнего раздражителя (музыки) на тревожность. Даны данные двух срезов.

Рассчитайте средние по двум выборкам и проверьте с помощью t-критерия Стьюдента значимость различий этих средних.

Задание 12.

Исследовали объем памяти у студентов двух групп.

Получены следующие результаты (в баллах):

1 группа: 8, 3, 9, 6, 7, 4, 5, 6, 5, 7, 6, 4, 6, 7.

2 группа: 5, 6, 8, 7, 5, 7, 5, 7, 5, 4, 8, 7, 5, 6, 4, 7, 8, 7.

С помощью U-критерия Манна-Уитни определить, существуют ли достоверные различия в объеме внимания у студентов разных групп.

Тема 6. Корреляционный анализ данных (ОПК-3)

Лекция.

Понятие корреляционного анализа. Виды корреляционных связей. Положительная, отрицательная и другие виды корреляций. Выбросы. Задача корреляционного анализа – установление направления (положительное, отрицательное) и формы (линейная, нелинейная) связи между варьирующими признаками; измерение её тесноты, проверка уровня значимости полученных коэффициентов корреляции.

Коэффициент линейной корреляции Пирсона. Максимальная и минимальная величины коэффициента. Значение знака коэффициента корреляции («+» или «-») для интерпретации полученной связи. Условия для применения коэффициента корреляции Пирсона.

Коэффициент корреляции рангов Спирмена – непараметрический показатель связи между переменными, измеренными в ранговой шкале. Определение степени тесноты связи порядковых признаков, которые в данном случае представляют собой ранги сравниваемых величин. Случай одинаковых (равных) рангов. Соблюдение определенных условий для применения коэффициента корреляции Спирмена. Коэффициент ассоциации – аналог коэффициента корреляции Пирсона для дихотомических данных.

Расчет уровней значимости коэффициентов корреляции.

Практическое занятие.

Вопросы для обсуждения:

1. Корреляционный анализ данных: понятие корреляции, коэффициента корреляции, типы корреляционных связей.
2. Коэффициенты корреляции: ϕ -коэффициент, r -Спирмена, τ -Кендалла.
3. Коэффициент корреляции r -Пирсона.

Задания для самостоятельной работы.

Задачи по теме 6

Задание 13.

Вычислите коэффициент корреляции Пирсона между показателями роста (в см.) и веса (в кг.) у представителей группы студентов. Также нарисуйте облако рассеивания.

Задание 14.

Двум студентам было предложено проранжировать свои терминальные ценности (по методике ценностных ориентаций Рокича). Насколько у данных студентов совпадают цели-ценности? (используйте при расчете формулу Спирмена)

Тема 7. Факторный анализ данных (ОПК-3)

Лекция.

Назначение и классификация многомерных методов. Множественный регрессионный анализ. Дискриминантный анализ. Многомерное шкалирование.

Понятие факторного анализа как статистического метода, используемого при обработке больших массивов экспериментальных данных. Задачи факторного анализа – сокращение числа переменных и определение структуры взаимосвязи между переменными, т.е. классификация переменных. Отличие факторного анализа от описанных выше методов. Корреляционные связи как материал для факторного анализа. Понятие фактора, факторной нагрузки или веса. Условия применения факторного анализа. Приемы для определения числа факторов. Вращение факторов. Использование факторного анализа в психологии.

Практическое занятие.

Вопросы для обсуждения:

1. Цель и задачи факторного анализа данных
2. Основные этапы факторного анализа.
3. Интерпретация результатов факторного анализа.

Задания для самостоятельной работы.

Подготовить конспект по следующим темам:

1. Понятие о регрессионном анализе. Его возможности и ограничения.
2. Дисперсионный анализ (ANOVA)
3. Принцип кластерного анализа. Иерархический кластерный анализ.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

Балльно-рейтинговые мероприятия не предусмотрены

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Контрольная работа

Тема 4. Анализ номинативных данных

Типовые задания контрольных работ

1. Рассчитайте моду, медиану, среднее арифметическое, размах, дисперсию и стандартное отклонение (с точностью до двух знаков после запятой) множества элементов, характеризующих значения респондентов по субтестам «Осведомленность» и «Скрытые фигуры»
2. Для каждого испытуемого определены пол и предпочитаемый жанр кинофильма. Проверяется гипотеза о зависимости предпочтений кино от пола ($\alpha=0,01$).
3. Из 150 опрошенных по поводу любви к японской кухне 95 ответили «Любят», 55 – «не любят». Можно ли утверждать, что в совокупности количество любителей японской кухни превышает количество тех, кому она не нравится? (на уровне $\alpha=0,01$)
4. Психолог проводит групповой тренинг (в группе 15 человек). Его задача – выяснить будет ли эффективен данный конкретный вариант тренинга для снижения уровня тревожности участников. Уровень тревожности психолог дважды (до и после тренинга) измеряет по методике Тейлора

Тема 7. Факторный анализ данных

Типовые задания контрольных работ

1. Рассчитайте моду, медиану, среднее арифметическое, размах, дисперсию и стандартное отклонение (с точностью до двух знаков после запятой) множества элементов, характеризующих значения респондентов по субтестам «Осведомленность» и «Скрытые фигуры»
2. Для каждого испытуемого определены пол и предпочитаемый жанр кинофильма. Проверяется гипотеза о зависимости предпочтений кино от пола ($\alpha=0,01$).
3. Из 150 опрошенных по поводу любви к японской кухне 95 ответили «Любят», 55 – «не любят». Можно ли утверждать, что в совокупности количество любителей японской кухни превышает количество тех, кому она не нравится? (на уровне $\alpha=0,01$)
4. Психолог проводит групповой тренинг (в группе 15 человек). Его задача – выяснить будет ли эффективен данный конкретный вариант тренинга для снижения уровня тревожности участников. Уровень тревожности психолог дважды (до и после тренинга) измеряет по методике Тейлора

Опрос

Тема 1. Понятие измерения. Виды измерительных шкал

1. Номинативная шкала
2. Порядковая шкала: основные свойства, правила ранжирования
3. Порядковая шкала: проверка правильности ранжирования, случай одинаковых рангов
4. Шкала интервалов
5. Шкала отношений

Тема 2. Основы измерения и количественного описания данных

1. Понятие выборки и генеральной совокупности. Зависимые и независимые выборки.
2. Требования к выборке. Репрезентативность выборки, формирование репрезентативной выборки.
3. Формы учета результатов измерения: таблицы.
4. Формы учета результатов измерения: статистические ряды

5. Формы учета результатов измерения: понятие распределения и гистограммы
6. Нормальный закон распределения и его применение (понятие распределения признака, кривая нормального распределения).
7. Разработка тестовых шкал. Последовательность стандартизации
8. Линейная стандартизация. Эмпирическая и нелинейная нормализация.

Тема 3. Общие принципы проверки статистических гипотез

1. Гипотезы: научные и статистические.
2. Идея проверки статистической гипотезы. Уровень статистической значимости.
3. Статистический критерий и число степеней свободы
4. Проверка гипотез с помощью статистического критерия
5. Статистическое решение и вероятность ошибки
6. Направленные и ненаправленные альтернативы
7. Содержательная интерпретация статистического решения

Тема 4. Анализ номинативных данных

1. Анализ номинативных данных. Сравнение теоретического и эмпирического распределений.
2. Анализ таблиц сопряженности (две градации, 2x2 и более двух градаций).

Тема 5. Параметрические и непараметрические методы сравнения выборок

1. Критерий t-Стюдента для одной выборки
2. Критерий t-Стюдента для зависимых выборок
3. Непараметрический критерий U-Манна-Уитни (сравнение двух независимых выборок)
4. Непараметрический критерий T-Вилкоксона (сравнение двух зависимых выборок)

Тема 6. Корреляционный анализ данных

1. Корреляционный анализ данных: понятие корреляции, коэффициента корреляции, типы корреляционных связей.
2. Коэффициенты корреляции: ϕ -коэффициент, r -Спирмена, τ -Кендалла.
3. Коэффициент корреляции r -Пирсона.

Тема 7. Факторный анализ данных

1. Цель и задачи факторного анализа данных
2. Основные этапы факторного анализа.
3. Интерпретация результатов факторного анализа.

Решение практических задач

Тема 1. Понятие измерения. Виды измерительных шкал

Задание 1. Определите, в какой шкале представлено каждое из приведенных ниже измерений: наименований, порядка, интервалов, 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.

Тема 2. Основы измерения и количественного описания данных

Задание 2. Психолог протестировал две группы испытуемых по 5 человек в каждой по методике дифференциальной диагностики депрессивных состояний В.А.Жмурова. Проранжируйте результаты в обеих группах как в одной. Проверьте правильность ранжирования.

Задание 3. Психолог провел традиционное тестирование интеллекта по тесту Ржичана у 25 школьников. Сырые баллы по тесту оказались следующими: 6 9; 5; 7; 10; 8; 9; 10; 8; 11; 9; 12; 9; 8; 10; 11; 9; 10; 8; 10; 7; 9; 10; 9; 11. Представьте данный ряд значений в более компактной форме, используя частоту встречаемости признака

Задание 4. Рассчитайте моду, медиану и среднее арифметическое множества элементов, характеризующих значения респондентов по субтестам «Осведомленность» и «Скрытые фигуры» (таблица 1).

Задание 5. Рассчитайте размах, дисперсию и стандартное отклонение (с точностью до двух знаков после запятой) множества элементов, характеризующих значения респондентов по субтестам «Осведомленность», «Скрытые фигуры» (таблица 1).

Таблица 1. Данные для решения задач

№ п/п	пол	класс	Осведомленность	Скрытые фигуры	Пропущ. слова	Арифметика	Понятливость	Исключ. изобр.	Аналогии	Числовые ряды	Умозаключения	Геометр. слож.	Заучивание слов	ЭИ	Нейротизм
1	Ж	Г	12	9	11	8	8	11	13	8	12	10	11	15	7
2	Ж	Г	10	12	12	11	10	12	9	12	8	11	11	13	17
3	М	А	11	8	9	11	11	12	9	11	8	11	8	10	19
4	Ж	Г	14	12	14	13	13	9	9	9	12	11	12	13	11
5	Ж	Г	12	12	9	10	9	12	5	10	3	11	9	16	8
6	Ж	Г	10	12	12	8	13	12	9	9	11	8	11	11	5
7	М	А	9	2	6	10	7	4	8	10	7	5	9	5	8
8	Ж	Г	14	5	13	11	13	13	13	9	13	9	14	13	4
9	Ж	Г	14	11	11	16	8	12	13	8	13	9	9	16	10
10	Ж	Г	15	14	11	11	12	12	14	11	12	11	16	13	11
11	Ж	Г	13	7	3	9	8	7	7	6	8	3	9	11	11
12	М	Г	9	8	7	12	14	12	7	6	8	13	11	17	12
13	Ж	Г	16	14	15	11	11	11	10	10	12	12	12	14	10
14	Ж	Г	14	12	11	10	10	12	10	11	13	14	12	20	15
15	М	Г	11	6	9	9	9	7	14	8	11	6	11	15	9
16	Ж	Г	7	7	15	11	9	9	10	8	12	8	10	19	6
17	М	Г	13	12	15	9	11	7	8	12	15	11	11	14	16
18	Ж	Г	8	9	9	8	12	12	9	9	15	13	9	20	12
19	М	А	12	11	10	13	11	8	10	10	10	14	11	10	15
20	М	А	14	9	11	13	12	13	13	14	13	11	11	10	15
21	Ж	Г	11	12	12	12	11	12	14	9	12	10	11	13	9
22	Ж	Г	11	16	10	7	7	8	10	5	12	9	9	14	11
23	М	Г	11	11	11	12	8	14	10	10	14	11	10	12	12
24	Ж	А	10	12	10	14	12	9	13	12	12	12	10	11	21
25	Ж	А	9	12	8	13	12	6	14	12	18	12	6	14	9
26	М	Г	10	10	9	11	10	12	13	10	12	13	7	8	22
27	М	А	9	14	10	16	8	7	10	12	11	9	8	5	15
28	Ж	А	10	5	8	7	6	13	15	10	14	12	9	15	14
29	М	А	11	7	12	13	7	7	16	11	12	16	9	11	14
30	Ж	Г	9	12	7	10	12	7	15	10	14	12	6	12	15

Тема 4. Анализ номинативных данных

Задание 6.

Из 200 опрошенных по поводу отношения к введению моратория на смертную казнь 120 были «За», 80 – «против». Можно ли утверждать, что в совокупности количество сторонников превышает количество противников введения моратория на смертную казнь?

Дополнительно: $\alpha=0,01$

Задание 7.

Для каждого испытуемого определены пол и предпочтение кухни. Проверяется гипотеза о зависимости предпочтений кухни от пола ($\alpha=0,01$).

Задание 8.

В результате изучения предпочтения студентами определенного времени года были получены результаты. Можно ли утверждать, что наблюдаются различия в соотношении предпочтений времени года? ($\alpha=0,01$)

Тема 5. Параметрические и непараметрические методы сравнения выборок

Задание 9.

Психолог измерял время сложной сенсомоторной реакции выбора (в мс) в контрольной и экспериментальной группах. В первую группу (X) входили 9 человек, активно не занимающихся спортом. Второй группой (Y) являлись 8 спортсменов высокой квалификации. Психолог проверяет гипотезу о том, что средняя скорость сложной сенсомоторной реакции выбора у спортсменов выше, чем это же величина у людей, не занимающихся спортом. Проверьте значимость различий с использованием t-критерия Стьюдента.

Задание 10.

Изучались различия в уровне эмпатии у мужчин и женщин.

Полученные результаты (в баллах):

1 гр (мужчины): 13, 16, 12, 17, 17, 24, 27, 26, 23, 21, 15, 19, 14, 24, 15, 27, 16, 14, 15.

2 гр (женщины): 28, 26, 27, 21, 16, 14, 27, 17, 24, 15, 15, 13, 16, 24, 27, 25, 21, 17, 26, 28.

Используя t-критерия Стьюдента, определить, существуют ли достоверные различия в уровне эмпатии у мужчин и женщин.

Задание 11.

Изучалось влияние внешнего раздражителя (музыки) на тревожность. Даны данные двух срезов.

Рассчитайте средние по двум выборкам и проверьте с помощью t-критерия Стьюдента значимость различий этих средних.

Задание 12.

Исследовали объем памяти у студентов двух групп.

Получены следующие результаты (в баллах):

1 группа: 8, 3, 9, 6, 7, 4, 5, 6, 5, 7, 6, 4, 6, 7.

2 группа: 5, 6, 8, 7, 5, 7, 5, 7, 5, 4, 8, 7, 5, 6, 4, 7, 8, 7.

С помощью U-критерия Манна-Уитни определить, существуют ли достоверные различия в объеме внимания у студентов разных групп.

Тема 6. Корреляционный анализ данных

Задание 13.

Вычислите коэффициент корреляции Пирсона между показателями роста (в см.) и веса (в кг.) у представителей группы студентов. Также нарисуйте облако рассеивания.

Задание 14.

Двум студентам было предложено проранжировать свои терминальные ценности (по методике ценностных ориентаций Рокича). Насколько у данных студентов совпадают цели-ценности? (используйте при расчете формулу Спирмена)

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Типовые вопросы экзамена (ОПК-3)

1. Данные и их разновидности. Признаки и переменные.

2. Измерение. Измерительные шкалы: Номинативная шкала; Порядковая шкала (правила ранжирования, проверка правильности ранжирования, случай одинаковых рангов)
3. Измерение. Измерительные шкалы: Шкала интервалов; Шкала отношений. Перевод значений из одной шкалы в другую.
4. Формы учета результатов измерения: таблицы. Особенности представления полученных данных в табличной форме.
5. Формы учета результатов измерения: статистические ряды. Графические представления данных: полигон частот, кривая распределения, гистограмма, кумулята.
6. Меры центральной тенденции: мода, медиана, среднее арифметическое.
7. Меры положения: процентиля, квартили, квинтили, децили.
8. Меры изменчивости: размах, дисперсия, стандартное отклонение.
9. Стандартизация данных. Ассиметрия и эксцесс.
10. Нормальный закон распределения и его применение (понятие распределения признака, кривая нормального распределения).
11. Идея проверки статистической гипотезы. Уровень статистической значимости. Статистический критерий и число степеней свободы
12. Проверка гипотез с помощью статистического критерия. Статистическое решение и вероятность ошибки. Направленные и ненаправленные альтернативы. Содержательная интерпретация статистического решения.
13. Параметрические и непараметрические критерии (возможности и ограничения).
14. Классификация методов статистического вывода (выбор метода статистического вывода в зависимости от типа измерительной шкалы и вида выборки).
15. Принятие решения о выборе метода математической обработки данных (алгоритм).
16. Анализ номинативных данных. Сравнение теоретического и эмпирического распределений (варианты)
17. Анализ таблиц сопряженности (две градации, 2x2 и более двух градаций).
18. Параметрические методы сравнения выборок: t-критерий Стьюдента для независимых выборок.
19. Параметрические методы сравнения выборок: t-критерий Стьюдента для зависимых выборок
20. Непараметрические методы сравнения выборки: U-критерий Манна-Уитни.
21. Непараметрические методы сравнения выборки: T-критерий Вилкоксона для двух зависимых выборок.
22. Корреляционный анализ данных: понятие корреляции, коэффициента корреляции, типы корреляционных связей.
23. Коэффициенты корреляции: ϕ -коэффициент, r-Спирмена, τ -Кендалла.
24. Коэффициент корреляции r-Пирсона.

Типовые задания для экзамена (ОПК-3)

Задание 1.

Изучались различия в уровне эмпатии у мужчин и женщин.

Полученные результаты (в баллах):

1 гр (мужчины): 13, 16, 12, 17, 17, 24, 27, 26, 23, 21, 15, 19, 14, 24, 15, 27, 16, 14, 15.

2 гр (женщины): 28, 26, 27, 21, 16, 14, 27, 17, 24, 15, 15, 13, 16, 24, 27, 25, 21, 17, 26, 28.

Используя t-критерия Стьюдента, определить, существуют ли достоверные различия в уровне эмпатии у мужчин и женщин.

Задание 2.

Исследовали объем памяти у студентов двух групп.

Получены следующие результаты (в баллах):

1 группа: 8, 3, 9, 6, 7, 4, 5, 6, 5, 7, 6, 4, 6, 7.

2 группа: 5, 6, 8, 7, 5, 7, 5, 7, 5, 4, 8, 7, 5, 6, 4, 7, 8, 7.

С помощью U-критерия Манна-Уитни определить, существуют ли достоверные различия в объеме внимания у студентов разных групп.

Задание 3.

Вычислите коэффициент корреляции Пирсона между показателями роста (в см.) и веса (в кг.) у представителей группы студентов. Также нарисуйте облако рассеивания.

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично»	ОПК-3	Отлично применяет математико-статистическую обработку данных психологической диагностики
«хорошо»	ОПК-3	Хорошо применяет математико-статистическую обработку данных психологической диагностики
«удовлетворительно»	ОПК-3	Плохо применяет математико-статистическую обработку данных психологической диагностики
«неудовлетворительно»	ОПК-3	Не может применить математико-статистическую обработку данных психологической диагностики

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;

- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Майборода Т. А. Качественные и количественные методы исследований в психологии : практикум. - Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. - 90 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459063>
2. Полушкина И. В. Общий психологический практикум: самостоятельное научное исследование студентов : учеб.-метод. пособие. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2014. - 113 с.
3. Ермолаев-Томин О. Ю. Математические методы в психологии : Учебник Для академического бакалавриата. - испр. и доп; 5-е изд.. - Москва: Юрайт, 2017. - 511 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/402593>
4. Комиссаров В. В., Комиссарова Н. В. Математические методы в психологии : учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 130 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576362>
5. Лукьянов А. С. Математические методы в психологии : учебное пособие. - Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. - 112 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483732>

6.2 Дополнительная литература:

1. Высоков И. Е. Математические методы в психологии : Учебник и практикум для вузов. - пер. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 431 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/450374>
2. Носс И. Н. Качественные и количественные методы исследований в психологии : учебник для бакалавриата и магистратуры. - М.: Юрайт, 2014. - 361, [1] с.
3. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. - СПб: Речь, 2001. - 349 с.
4. Гаральд, Крамер Математические методы статистики. - 2023-02-12; Математические методы статистики. - Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. - 648 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/92046.html>
5. Козьяков Р. В. Математические методы в психологии : электронная презентация. - Москва: Директ-Медиа, 2014. - 51 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229222>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1С:Предприятие 8.2 (8.2.18.61) учебная

Adobe Photoshop CS3

Adobe Dreamweaver CS3

CorelDRAW Graphics Suite X3

- Лицензия №42574186 от 10.08.2007

Nero 8 Nero AG 07.10.2010 553,00 MB 8.10.308

Операционная система "Альт Образование"

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows "Лаборатория Касперского"

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» . – URL: <https://rusneb.ru>

2. Консультант студента. Гуманитарные науки: электронно-библиотечная система. – URL: <https://www.studentlibrary.ru>

3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>

5. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>

6. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>

7. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>

8. Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина. – URL: <http://www.tambovlib.ru>

9. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>

10. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>

11. ЭБС «Консультант студента»: коллекции: Медицина. Здравоохранение. Гуманитарные науки (комплект Тамбовского ГУ) . – URL: <http://www.studentlibrary.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.