

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института психологии и
педагогики

Меренкова В.С./



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.09 Методы математической статистики в психологии

Направление подготовки: Психология

Направленность (профиль): Юридическая психология

Квалификация (степень): *бакалавр*

Форма обучения: *очная*

Институт: психологии и педагогики

Кафедра: математики и методики ее преподавания

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	2-3		
Семестр/триместр	456		

Лекции	20		
Лабораторные занятия	16		
Практические (семинарские) занятия	68		
Консультации	2		
Формы промежуточной аттестации	Зачет-0,4 Экзамен-0,3		
Контроль	36		
Самостоятельная работа	109,3		

Всего часов: 252

Трудоемкость: 7 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы: доктор педагогических наук, доцент С.Н. Дворяткина

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: овладение студентами системой знаний о математических основах измерения и оценивания, обработки и анализа данных в психологии, умениями и навыками применения математических методов в измерении, обработке и анализе психологических данных.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение классических и современных статистических методов обработки экспериментальных данных;
- формирование навыков использования современного математического аппарата для статистической обработки данных;
- развитие навыков работы с многомерными психологическими данными;
- овладение навыками интерпретации психологических данных и результатов их обработки;
- овладение компьютерными технологиями статистической обработки данных;
- развитие логического и алгоритмического мышления студентов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках базовой (обязательной) части блока Б1. Дисциплины (модули)

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Знать: <ul style="list-style-type: none">- основные методы и приемы сбора и обработки информации с применением информационно-коммуникационных технологий: технологии работы с текстами, графикой, табличными данными, программы подготовки презентаций, системы управления базами данных, органайзеры, графические пакеты, математическая статистика и т.д.,- требования информационной безопасности.	Знает: <ul style="list-style-type: none">- основные методы и приемы сбора и обработки информации с применением информационно-коммуникационных технологий (выборочный метод, методы статистической оценки гипотез, методы корреляционного и регрессионного анализа, методы многомерного анализа)
	Уметь: <ul style="list-style-type: none">- использовать основные методы и приемы сбора и обработки информации с применением информационно-коммуникационных технологий: технологии хранения, представления, ввода, вывода, обработки и передачи информации,- учитывать требования информационной безопасности,- решать стандартные профессиональные задачи с применением информационно-	Умеет: <ul style="list-style-type: none">- использовать основные методы и приемы сбора и обработки информации с применением информационно-коммуникационных технологий: методы статистической оценки гипотез, методы корреляционного и регрессионного анализа, методы многомерного анализа

	коммуникационных технологий.	
	Владеть: - методами и приемами сбора и обработки информации с применением информационно-коммуникационных технологий, в том числе методами математической обработки результатов; - способами решения стандартных профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий.	Владеет: - методами и приемами сбора и обработки информации с применением информационно-коммуникационных технологий, в том числе методами математической обработки результатов; - способами решения стандартных профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий (все статистические возможности использования электронных таблиц Microsoft Excel для решения профессиональных задач).

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Основные понятия математической статистики и ее приложения в психологических исследованиях	71,8	10	26		35,8
1.	Тема 1. Психология и математика. Общие принципы измерений в психологии.	4	2			2
2.	Тема 2. Представление эмпирических данных	12	2	6		4
3.	Тема 3. Генеральная и выборочная совокупность	14	2	4		8
4.	Тема 4. Числовые характеристики выборки	18	2	8		8
5.	Тема 5. Нормальное распределение. Оценка нормальности распределения	7,8		2		5,8
6.	Тема 6. Точечное и интервальное оценивание	16	2	6		8
7.	<i>Зачет</i>	<i>0,2</i>				
8.	<i>Итого за 4 семестр</i>	72	10	26		35,8

9.	Раздел 2. Теория статистического вывода в психологии	71,8	10	26		35,8
10.	Тема 7. Понятие статистической гипотезы и принципы ее проверки	14	2	4		8
11.	Тема 8. Непараметрические критерии различий для зависимых выборок	16	2	6		8
12.	Тема 9. Непараметрические критерии различий для независимых выборок	18	2	8		8
13.	Тема 10. Непараметрические критерии согласия в распределении признака.	23,8	4	8		11,8
14.	<i>Зачет</i>	0,2				
15.	<i>Итого за 5 семестр</i>	72	10	26		35,8
16.	Раздел 3. Параметрическая статистика в психологических исследованиях	18		4	6	8
17.	Тема 11. Параметрические критерии различий	18		4	6	8
18.	Раздел 4. Методы многомерного анализа в психологии	49,8		12	10	27,8
19.	Тема 12. Меры связи между признаками в психологии.	18		4	6	8
20.	Тема 13. Элементы регрессионного анализа в психологии	16		4	4	8
21.	Тема 14. Многомерный анализ данных.	15,8		4		11,8
22.	<i>Экзамен</i>	0,3				
23.	<i>Консультации</i>	2				
	<i>Контроль</i>	36				
23.	<i>Итого за 6 семестр</i>	108		26	16	37,7
24.	ИТОГО:	252	20	68	16	109,3

Очно-заочная форма обучения
не реализуется

Заочная форма обучения
не реализуется

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста.

Типовой вариант контрольной работы (4 семестр)

1. У участников эксперимента был измерен уровень вербального интеллекта. Было обследовано 25 студентов математического факультета: 132, 134, 124, 132, 135, 132, 131, 132, 121, 127, 136, 129, 136, 136, 123, 140, 137, 135, 130, 131, 132, 129, 139, 136, 138. Построить дискретный статистический ряд распределения студентов по уровню вербального мышления и изобразить графически построенный ряд.

2. По данным задачи 1 определите числовые показатели выборки: меры центральной тенденции и меры изменчивости. Сделайте соответствующие выводы.

3. Найдите меры центральной тенденции числа ошибок в тренировочной сессии. Данные представлены в таблице.

№ испытуемого	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Число ошибок	29	54	13	8	14	26	9	20	2	17

4. В эксперименте определяли агрессивных и неагрессивных юношей по показателю расстояния, которые они спонтанно выбирают в разговоре с сокурсниками. Данные эксперимента для группы агрессивных юношей приведены в таблице:

Дистанция, x_i	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90
Число юношей, n_i	3	7	15	7	2	1	3

Изобразите графически полученные данные и найдите числовые характеристики выборки.

5. Даны результаты обследования группы испытуемых ($n=40$) с помощью теста Айзенка.

Показатели экстраверсии	4	12	10	9	14	10	8	7	12	7
	13	17	12	14	15	18	17	5	7	9
	9	11	19	20	6	8	13	12	14	4
	13	10	12	6	5	15	12	17	15	8
Показатели нейротизма	10	11	19	14	9	20	7	20	20	19
	9	7	12	11	4	13	13	6	12	23
	11	15	16	8	21	17	18	13	15	12
	10	16	21	14	23	14	12	18	10	11

Составьте для каждого показателя интервальный статистический ряд, определите моду и медиану, выборочное среднее, стандартное отклонение.

6. Найдите несмещенные оценки генеральной средней, дисперсии и стандартного отклонения числа ошибок в тренировочной сессии. Данные представлены в таблице.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Число ошибок	29	54	13	8	14	26	9	20	2	17

Типовой вариант контрольной работы (5 семестр)

1. Определите, к какому типу измерений и к какой шкале относятся следующие данные, дайте полную характеристику этой шкалы:

- а) Номера истории болезни.
- б) Академический ранг (ассистент, доцент, профессор) как мера продвижения по службе.
- с) Метрическая система измерения расстояний.

2. Для заданной выборки выполнить:

- а) группировку с числом интервалов =7;
- б) найти выборочные среднее и дисперсию; г) построить гистограмму.

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

3. Изучается способность первоклассников адаптироваться к новым условиям. Психологи получили результаты включенности 8 первоклассников в учебную деятельность. После увеличения времени перемены на 5 минут еще раз произведено измерение включенности в учебную деятельность. Повлияло ли увеличение времени перемены на работоспособность первоклассников? Для проверки эффективности метода используйте критерий Вилкоксона.

№ первоклассника	1	2	3	4	5	6	7	8
До	0,77	0,90	0,91	0,81	0,84	0,83	0,86	0,76
после	0,74	0,95	0,87	0,75	0,81	0,84	0,85	0,74

4. Ставился эксперимент по определению интеллектуальной настойчивости при решении сложных анаграмм. Анаграммы были подобраны таким образом, чтобы постепенно подготовить испытуемого к самой трудной, фактически неразрешимой задаче. Иными словами, испытуемый должен был постепенно привыкнуть к тому, что задачи становились все более и более трудными. Достоверны ли различия во времени решения испытуемыми анаграмм?

Код исп-го	Анаграмма 1	Анаграмма 2	Анаграмма 3
1	5	235	7
2	7	604	20
3	2	93	5
4	2	171	8
5	35	141	7

Типовой вариант контрольной работы (6 семестр)

1. Физическая подготовка 10 спортсменов была проверена при поступлении на факультет физической культуры, а затем после первого семестра. Итоги проверки в баллах оказались следующими:

Число баллов при поступлении	75	72	55	48	60	68	28	65	58	71
Число баллов после I семестра	80	85	51	52	60	62	35	83	61	87

Установите значимо или незначимо улучшилась физическая подготовка спортсменов, в предположении, что число баллов распределено нормально?

2. Для экспериментальной и контрольной групп в ходе 5-летнего эксперимента чтения одинаковых лекционных курсов и проведения практических занятий при корреляции по годам средней успеваемости групп на начало эксперимента было получено следующее варьирование разницы средних проявлений исследовательской деятельности студентов по годам для некоторой дисциплины:

эксп. группа	4	5	6	5	6	5
контрольная гр.	1	2	1	1	2	1

Используя t-критерий Стьюдента на 1%-м уровне значимости, докажете достоверность различия между средними величинами экспериментальной и контрольной групп.

3. В эксперименте фиксировалось значение показателя вербального и невербального интеллекта среди студентов вуза. Данные приведены в таблице:

Показатель вербального интеллекта	121	122	131	137	126	134	124	126	122	126
Показатель невербального интеллекта	90	85	85	126	117	97	114	110	121	95

Используя F-критерий Фишера докажете различия между дисперсиями вербального невербального интеллекта. Проверьте правильность решения с применением режима «Двухвыборочный F- тест для дисперсий» настройки Пакет анализа Microsoft Excel.

4. Психолог у 8 подростков сравнивает баллы по математическому субтесту теста Векслера (переменная X) и оценки по алгебре (переменная Y). Связана ли успешность решения математического субтеста теста Векслера с оценками по алгебре? Связаны ли оценки по алгебре с успешностью решения математического субтеста теста Векслера? И какова форма взаимосвязи? Экспериментальные данные представлены в таблице. Для решения задачи используйте режим «Регрессия» настройки Пакет анализа Microsoft Excel.

Значения X	8	18	18	10	16	10	8	14
Значения Y	2	3	4	5	4	4	3	5

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета, экзамена с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к зачету, экзамену.

Вопросы к зачету (4 семестр, очная форма обучения)

1. Предмет математической статистики. Задачи статистики. Характеристика совокупности.
2. Измерительные шкалы.
3. Номинативная шкала измерений.
4. Порядковая шкала измерений.
5. Интервальная шкала измерений.
6. Шкала отношений.
7. Полное и выборочное исследование.
8. Требования к выборке.
9. Формирование и объем репрезентативной выборки.
10. Представление эмпирических данных: ранжирование данных.
11. Представление эмпирических данных: группировка данных, дискретный статистический ряд.
12. Представление эмпирических данных: группировка данных, интервальный статистический ряд.
13. Графическое представление эмпирических данных.
14. Полное и выборочное исследование.
15. Меры центральной тенденции. Мода, медиана.
16. Меры центральной тенденции. Выборочное среднее. Свойства средней.
17. Меры изменчивости. Разброс. Дисперсия. Свойства дисперсии.
18. Меры изменчивости. Стандартное отклонение. Асимметрия и эксцесс.
19. Понятие нормального распределения. Кривая нормального распределения и свойства.
20. Проверка нормальности распределения результативного признака.
21. Статистические оценки параметров распределения. Требования, предъявляемые к оценкам параметров.
22. Генеральная и выборочная средняя. Несмещенность выборочной средней.
23. Генеральная и выборочная средняя. Состоятельность выборочной средней.
24. Генеральная и выборочная дисперсия. Оценка дисперсии по выборке. Исправленная дисперсия.
25. Интервальное оценивание. Доверительный интервал. Доверительная вероятность.
26. Интервальная оценка генеральной средней по известной дисперсии.
27. Интервальная оценка генеральной средней по неизвестной дисперсии.
28. Интервальная оценка генеральной дисперсии по исправленной дисперсии.

Вопросы к зачету (5 семестр, очная форма обучения)

1. Проверка статистических гипотез в психологии.
2. Гипотезы научные и статистические. Проверка статистических гипотез.
3. Этапы принятия статистического решения.
4. Статистические критерии. Классификация статистических критериев.

5. Рекомендации к выбору критерия различий.
6. Непараметрический G-критерий знаков.
7. Непараметрический T-критерий Вилкоксона.
8. Критерий Фридмана.
9. Выявление различий в уровне различий в уровне исследуемого признака: Q-критерий Розенбаума.
10. Выявление различий в уровне различий в уровне исследуемого признака: U-критерий Манна-Уитни и др.
11. Статистические критерии согласия в распределении признака: λ -критерий Колмогорова-Смирнова.
12. Многофункциональный ϕ -критерий Фишера.
13. Использование χ^2 -критерия Пирсона для сравнения эмпирического и теоретического распределений.
14. Использование χ^2 -критерия Пирсона для сравнения двух эмпирических распределений.
15. Использование χ^2 -критерия Пирсона для сравнения показателей внутри одной выборки

Вопросы к экзамену (6 семестр, очная форма обучения)

1. Общие принципы измерения в психологических исследованиях. Признаки и переменные. Типы шкал измерения. Номинативная шкала измерений.
2. Порядковая шкала измерений. Интервальная шкала измерений. Шкала отношений.
3. Полное и выборочное исследование. Требования к выборке. Стратегии формирования и объем репрезентативной выборки. Зависимые и независимые выборки.
4. Представление эмпирических данных. Ранжирование эмпирических данных. Группировка эмпирических данных. Наглядное представление эмпирических данных.
5. Числовые характеристики выборки. Меры центральной тенденции.
6. Числовые характеристики выборки. Меры рассеивания.
7. Нормальное распределение. Проверка нормальности распределения результативного признака.
8. Точечные оценки параметров распределения. Требования, предъявляемые к оценкам распределения: несмещенность, эффективность, состоятельность.
9. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Интервальная оценка генеральной средней при известной дисперсии.
10. Интервальная оценка генеральной средней при неизвестной дисперсии. Интервальная оценка генеральной дисперсии при неизвестной генеральной средней.
11. Гипотезы научные и статистические. Проверка статистических гипотез. Этапы принятия статистического решения.
12. Статистические критерии. Классификация статистических критериев .

13. Непараметрические критерии различия: G-критерий знаков, T-критерий Вилкоксона, : $\chi^2_{\text{фр}}$ -критерий Фридмана.
14. Параметрические критерии различия: t-критерий Стьюдента.
15. Параметрические критерии различия: F- критерий Фишера.
16. Непараметрические критерии согласия: χ^2 -критерий Пирсона для сравнения эмпирического и теоретического распределений.
17. Непараметрические критерии согласия: χ^2 -критерий Пирсона для сравнения двух эмпирических распределений.
18. Непараметрические критерии согласия: χ^2 -критерий Пирсона для сравнения показателей внутри одной выборки.
19. Выявление различий в уровне различий в уровне исследуемого признака: Q-критерий Розенбаума, критерий Манна-Уитни и др.
20. Многофункциональный ϕ -критерий Фишера.
21. Исследование взаимосвязи между признаками. Общие положения.
22. Параметрические меры связи: коэффициент корреляции r Пирсона.
23. Непараметрические меры связи: ранговый коэффициент корреляции ρ Спирмена, коэффициент корреляции τ Кендала.
24. Непараметрические меры связи: коэффициент корреляции ϕ .
25. Коэффициенты связи для различных комбинаций шкал.
26. Понятие уравнения регрессии. Задание аналитической формулы уравнения регрессии и определение параметров регрессии.
27. Назначение и классификация многомерных методов. Однофакторный дисперсионный анализ.
28. Двухфакторный дисперсионный анализ.
29. Факторный анализ, его назначение. Условия применения факторного анализа. Оценка значений факторов.
30. Анализ данных на компьютере.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. Комиссаров, В.В. Математические методы в психологии : учебное пособие : [16+] / В.В. Комиссаров, Н.В. Комиссарова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 130 с. : ил., табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576362> (дата обращения: 31.08.2020). – Библиогр.: с. 107. – ISBN 978-5-7782-3336-2. – Текст : электронный.

5.2. Дополнительная литература

1. Математические методы в психологии : учебное пособие / сост. А.С. Лукьянов ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 112 с.:– Режим доступа: –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483732> (дата обращения: 01.09.2020).

2. Дорофеев, В.А. Основы регрессионного моделирования для психологов: учебное пособие по дисциплине «Математическая статистика и математические методы в психологии» / В.А. Дорофеев, Ю.А. Мочалова ; Министерство науки и высшего образования РФ, Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 130 с. : ил. – Режим доступа: – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499592> (дата обращения: 01.09.2020).

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ
2.	http://www.exponenta.ru	Образовательный математический сайт	Свободный доступ
3.	http://www.fismat.ru	Образовательный математический сайт	Свободный доступ
4.	http://www.krugosvet.ru	Электронная энциклопедия, в которой представлен материал по основным математическим терминам, а также биографические данные об известных математиках.	Свободный доступ
5.	http://ilib.mccme.ru	ЭБ с книгами по математике.	Свободный доступ.

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный
----	---	--	--

			доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.garant.ru	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	www.consultant.ru	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.