

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Гуманитарный институт



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Петровичева Е.М.

« 24 » 06 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА В ПСИХОЛОГИИ**  
(наименование дисциплины)

**направление подготовки / специальность**

37.03.01. Психология

(код и наименование направления подготовки (специальности))

**направленность (профиль) подготовки**

Психология

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель курса** – формирование общих представлений о роли математической статистике в профессиональной деятельности психолога, сущности и приемах математико-статистического анализа данных в исследовательской деятельности.

Изучение математической статистики в психологии позволит студентам получить необходимые ориентиры на пути освоения таких дисциплин как «Математические методы в психологии», «Экспериментальная психология», «Психодиагностика», выработать умения и навыки, необходимые в исследовательской работе студентов.

Центральное место в изучении дисциплины занимает понятие «распределение случайной величины». В этой связи основное внимание студентов направлено на анализ распределений, полученных в результате сбора эмпирических данных.

Освоение дисциплины «*Математическая статистика в психологии*» проходит посредством лекционных и лабораторных работ, в которых студенты будут знакомиться с основными понятиями математической статистики и вырабатывать умения и навыки по анализу эмпирических распределений случайной величины.

Значение данного курса в профессиональной подготовке по психологии определяется тем, что в современных условиях профессионал выступает как исследователь, владеющий не только приемами и техниками планирования исследования, методами психодиагностики, а также способами обработки и анализа полученных данных, умением формулировать выводы с опорой на результаты математико-статистического анализа.

### **Задачи курса:**

1. сформировать представление о распределении случайной величины в психологии, познакомить с основными понятиями математической статистики;
2. научить выявлять центральные тенденции в распределения, отклонения от них;
3. обучить правилам приема и отклонения статистических гипотез;
4. раскрыть критерии проверки распределений согласованность, однородность, критерии сдвига;
5. научить определять взаимосвязь двух случайных величин;
6. раскрыть возможность компьютерных средств в реализации математической статистики.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математическая статистика в психологии» находится в факультативной части учебного плана направления 37.03.01 - Психология.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК6 - способен к постановке профессиональных задач в	ПК-6.1 Знает основы планирования научно-исследовательской и практической	Знает основы планирования научно-исследовательской и практической	Тестовые вопросы к рейтинг-контролю №1, практические задачи к рейтинг-

<p>области научно-исследовательской и практической деятельности</p>	<p>деятельности. ПК-6.2 Умеет выстраивать целеполагание в профессиональной деятельности, ставить научные и практические задачи. ПК-6.3 Владеет способами анализа результатов научно-исследовательской и практической деятельности</p>	<p>деятельности. Умеет выстраивать целеполагание в профессиональной деятельности, ставить научные и практические задачи. Владеет способами анализа результатов научно-исследовательской и практической деятельности</p>	<p>контролю №2 и №3 (см. пункт 5.1); Практико-ориентированные задания для самостоятельной работы обучающегося: тема №1-9 (см. пункт 5.3)</p>
<p>ПК7 - способен к участию в проведении психологических исследований на основе применения общепрофессиональных знаний и умений в различных научных и научно-практических областях психологии</p>	<p>ПК-7.1 Знает понятийный аппарат, необходимый для разработки методологии психологического исследования, структуру и содержание программы психологического исследования; систему методов психологического исследования. ПК-7.2 Умеет применять существующие теоретические подходы, понятийный аппарат, необходимый для разработки методологии психологического исследования применительно к конкретной исследовательской проблеме; использовать методы обработки данных психологического исследования подготовить научный отчёт. ПК-7.3 Владеет способами измерения в психологическом исследовании; приёмами построения выборочной совокупности и методов</p>	<p>Знает понятийный аппарат, необходимый для разработки методологии психологического исследования, структуру и содержание программы психологического исследования; систему методов психологического исследования. Умеет применять существующие теоретические подходы, понятийный аппарат, необходимый для разработки методологии психологического исследования применительно к конкретной исследовательской проблеме; использовать методы обработки данных психологического исследования подготовить научный отчёт. Владеет способами измерения в психологическом исследовании; приёмами построения</p>	<p>Тестовые вопросы к рейтинг-контролю №1, практические задачи к рейтинг-контролю №2 и №3 (см. пункт 5.1); Практико-ориентированные задания для самостоятельной работы обучающегося: тема №1-9 (см. пункт 5.3)</p>

	её проектирования в психологическом исследовании навыками применения количественных и качественных методов в психологическом исследовании.	выборочной совокупности и методов её проектирования в психологическом исследовании навыками применения количественных и качественных методов в психологическом исследовании.	
ПК8 - способен к проведению стандартного прикладного исследования в определённой области психологии	<p>ПК-8.1 Знает понятийный аппарат, необходимый для разработки методологии психологического исследования, структуру и содержание программы психологического исследования; систему методов психологического исследования.</p> <p>ПК-8.2 Умеет использовать методы обработки данных психологического исследования подготовить научный отчёт.</p> <p>ПК-8.3 Владеет навыками применения количественных и качественных методов в психологическом исследовании</p>	<p>Знает понятийный аппарат, необходимый для разработки методологии психологического исследования, структуру и содержание программы психологического исследования; систему методов психологического исследования.</p> <p>Умеет использовать методы обработки данных психологического исследования подготовить научный отчёт.</p> <p>Владеет навыками применения количественных и качественных методов в психологическом исследовании</p>	Тестовые вопросы к рейтинг-контролю №1, практические задачи к рейтинг-контролю №2 и №3 (см. пункт 5.1); Практико-ориентированные задания для самостоятельной работы обучающегося: тема №1-9 (см. пункт 5.3)

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

##### Тематический план

##### форма обучения – очно-заочная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником	Самостоятельна	Формы текущего контроля успеваемости,
-------	--	---------	-----------------	---	----------------	---------------------------------------

				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		форма промежуточной аттестации (по семестрам)
1	Распределение случайной величины	2	1-2	2	4			2	
2	Меры центральной тенденции и рассеивания	2	3-5	2	6		2	2	
3	Статистические гипотезы	2	6	2	4		2	2	Рейтинг-контроль №1
4	Критерии согласия и однородности распределений	2	7-8	2	4		2	2	
5	Параметрические критерии сдвига для двух выборок	2	9-10	2		4		2	
6	Непараметрические критерии сдвига для двух выборок	2	11-12	2		4	1	2	Рейтинг-контроль №2
7	Однофакторный дисперсионный анализ	2	13-14	2		4	1	2	
8	Непараметрические критерии сдвига для трех и более выборок	2	15-16	2		4	1	2	
9	Корреляционный анализ	2	17-18	2		2	1	2	Рейтинг-контроль №3
Всего за 2 семестр:			1-18	18	18	18	10	18	Зачет
Наличие в дисциплине КП/КР		2			-				

### Содержание лекционных занятий по дисциплине

#### Тема №1. Распределение случайной величины

##### Содержание темы.

Случайная величина, вероятность, абсолютная частота, относительная частота, распределение случайной величины, таблица распределения, основные виды распределения случайной величины: нормальное, биномиальное, равномерное. Кривая плотности распределения. Интегральная (перцентильная) кривая. Понятие об эмпирическом и теоретическом распределении. Выборка.

#### Тема №2. Меры центральной тенденции и рассеивания

##### Содержание темы.

Параметры нормального распределения и меры центральной тенденции: среднее арифметическое, мода, медиана, стандартное отклонение (среднеквадратическое

отклонение), дисперсия, правило трех сигм, асимметрия, эксцесс. Критерий асимметрии и эксцесса Н.А. Плохинского, Е.И. Пустыльника. Расчет критериев асимметрии и эксцесса.

### **Тема №3. Статистические гипотезы**

#### **Содержание темы.**

Нулевая и альтернативная гипотезы. Ошибка первого и второго рода. Уровни значимости  $\alpha$  (пороговый уровень) и  $\beta$ . Доверительные вероятности и уровни значимости. Понятие статистического критерия. Правила приема и отклонения статистической гипотезы. Определение уровня значимости  $\beta$ . Таблицы критических значений и число степеней свободы. Возможности статистических пакетов по проверке статистических гипотез (Excel, SPSS, Statistica, STADIA).

### **Тема №4. Критерии согласия и однородности распределений**

#### **Содержание темы.**

Задача установления однородности и согласия в психологии. Критерии Колмогорова-Смирнова,  $\chi^2$ : вариант для проверки на однородность вариант для проверки на согласованность. Таблицы сопряженности и проверка на взаимозависимость двух номинальных переменных. Биноминальный критерий  $m$ , точный критерий Фишера. Примеры расчетов критерия.

### **Тема №5. Параметрические критерии сдвига для двух выборок**

#### **Содержание темы.**

Задача установления сдвига в психологии. Тип выборки: зависимая (связная) и независимая (несвязная). Т-критерий Стьюдента для зависимой и независимой выборок; F-критерий Фишера. Примеры расчетов критерия.

### **Тема №6. Непараметрические критерии сдвига для двух выборок**

#### **Содержание темы.**

G-критерий знаков, U-критерий Манна-Уитни, T-критерий Вилкоксона. Примеры расчетов критерия.

### **Тема №7. Однофакторный дисперсионный анализ**

#### **Содержание темы.**

Цель дисперсионного анализа. Задача нахождения статистического влияния в психологии. Подготовка данных для дисперсионного анализа. Факторные таблицы. Критерий Ливиня. ANOVA, пример расчета.

### **Тема №8. Непараметрические критерии сдвига для трех и более выборок**

#### **Содержание темы.**

Задача установления статистического влияния независимой переменной на зависимую непараметрическим методом. H-Краскела-Уоллиса, Критерий Фридмана. Примеры расчетов критериев.

### **Тема №9. Корреляционный анализ**

#### **Содержание темы.**

Понятие о корреляции. Геометрический смысл корреляции. Корреляция  $r$ -Пирсона, общая дисперсия, множественные корреляции Корреляция  $\rho$ -Спирмена и  $\tau$ -Кендалла. Примеры расчетов коэффициентов корреляции.

## **Содержание практических занятий по дисциплине**

### **Тема №1. Распределение случайной величины**

#### **Содержание темы.**

Задания лабораторной работы

1. Составьте таблицы распределения для данных в таблицах 1, 2, 13 указав как относительные, так и абсолютные частоты.
2. Постройте диаграммы (графики) плотности и интегральные графики для таблиц распределения.

3. Назовите теоретические типы распределений, для сопоставления с эмпирическими распределениями из данных 1, 2, 3, 13 и 14 (или, по какому закону должны быть распределены обозначенные данные?).

4. Построить таблицы распределения абсолютных частот в Excel для данных 1, 2, 13, 14.

5. В Excel найдите вероятности для нормального распределения данных 1:

- постройте функцию плотности эмпирического распределения и функцию плотности нормального распределения;
- постройте перцентильную кривую для эмпирического распределения и интегральную функцию нормального распределения.

Примечание:  $M=55.94$ ,  $\sigma=3.21$

6. В Excel найдите вероятности распределения Пуассона для данных 13:

- постройте функцию плотности эмпирического распределения и функцию плотности нормального распределения.
- постройте интегральную кривую для эмпирического распределения и интегральную функцию нормального распределения.

7. В Excel найдите вероятности биномиального распределения для данных 14:

- постройте функцию плотности эмпирического распределения и функцию плотности нормального распределения;
- постройте перцентильную кривую для эмпирического распределения и интегральную функцию нормального распределения.

## **Тема №2. Меры центральной тенденции и рассеивания**

### **Содержание темы.**

Задания лабораторной работы

1. Найти  $M$ ,  $M_e$ ,  $M_o$  для данных №7.
2. Вычислить асимметрию и эксцесс для данных № 7.
3. Дать характеристику форме графика плотности распределений из задач № 6 и 7.
4. Рассчитать критерии асимметрии и эксцесса по методу Н.А. Плохинского и

Е.И. Пустыльника для данных № 7.

## **Тема №4. Критерии согласия и однородности распределений**

### **Содержание темы.**

Задания лабораторной работы

1. Используя критерий Колмогорова-Смирнова определите, согласуется ли распределение фактора «С» - «Эмоциональная устойчивость» у студентов-психологов из данных 5 с нормальным распределением. Значения теоретического распределения рассчитать в Excel.

2. Решите аналогичную задачу, но с помощью критерия  $\chi^2$ .

3. С помощью критерия  $\chi^2$  установите однородность показателя коммуникабельности в двух группах из данных 7.

4. Опираясь на данные 10 установите взаимозависимость между типом темперамента студентов и их уровнем нарушения дисциплины. Для решения задачи постройте таблицу распределения и проанализируйте ее с помощью  $\chi^2$ .

## **Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

## **Тема №5. Параметрические критерии сдвига для двух выборок**

### **Содержание темы.**

Задания лабораторной работы

1. Проверьте гипотезу о различиях по фактору «В» методики Кеттелла между студентами биологами и студентами психологами по данным 5. Сделайте выводы.

2. Воспользовавшись данными 7 проверьте гипотезу о различиях в средних значениях коммуникабельности группы испытуемых. Для этого подберите верный критерий и объясните свой выбор.

3. Проверьте гипотезу о различиях в разбросе значений (дисперсии) в данных 1 и 2. Сделайте выводы.

### **Тема №6. Непараметрические критерии сдвига для двух выборок**

#### **Содержание темы.**

Задания лабораторной работы

1. Проверьте гипотезу о различиях в уровне выраженности эмоциональной устойчивости у студентов двух групп в данных 4. Сделайте выводы.

2. Проверьте гипотезу о сдвигах в уровне уверенности в себе у испытуемых в данных 9. Воспользуйтесь различными критериями. Сделайте выводы.

3. Автоматизируйте процесс решения задач в Excel.

### **Тема №8. Непараметрические критерии сдвига для трех и более выборок**

#### **Содержание темы.**

Задания лабораторной работы

1. Проверьте гипотезу о статистическом влиянии (различиях) порядка рождения на показатель внешней конфликтности. Для решения задачи воспользуйтесь данными 12. Сделайте выводы.

2. Посмотрите на данные 8. Представим, что было проведено лонгитюдное исследование, в котором приняли участие 10 первых (в данных) человек. Мечтательность испытуемых изучалась, когда им было 24 года, затем в 27 лет, в 30 лет и в 33 года. Проверьте гипотезу о сдвигах в показателях мечтательности у испытуемых. Сделайте выводы.

### **Тема №9. Корреляционный анализ**

#### **Содержание темы.**

Задания лабораторной работы

1. Проверьте гипотезу о взаимосвязи уровня интеллекта (фактор «В» 16PF) и творческой активностью личности студентов-психологов (данные 5 и 6). Воспользуйтесь коэффициентом Пирсона. Сделайте выводы.

2. Проверьте гипотезу о взаимосвязи избирательности внимания школьников с точностью (количеством допущенных ошибок), см. данные 13. Воспользуйтесь коэффициентом Спирмена. Сделайте выводы.

3. Проверьте корреляцию Пирсона с помощью Excel.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **Задание к рейтинг - контролю №1.**

##### **Тест**

Ключ к тесту находится в ФОМе.

Рейтинг состоит из 12 вариантов по 15 тестовых заданий, часть из которых повторяются в различных вариантах под другими номерами.

##### **Вариант 1**

1. Множество, включающее в себя все возможные значения измерений случайной величины при многократном ее измерении, называется

- а) случайное событие                      б) переменная  
в) частота                                      г) вероятность

2. Число, характеризующее сколько раз в серии измерений, экспериментов наблюдалось событие называется \_\_\_\_\_ этого события:

- а) абсолютной частотой;                      б) случайной величиной;  
в) относительной частотой;                      г) вероятностью.







11. Дано распределение переменной X, определите модальное значение. N=160

Значение	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Частота	7	11	22	30	31	22	12	11	14

- а) 30  
в) 31
- б) 5  
г) 4

12. Величина  $\sigma^2$  называется

- а) мода  
в) дисперсия
- б) медиана  
г) стандартное отклонение

13. Определите дисперсию для следующей средней величины:  $M=12\pm 3$

- а) 9  
в) 12
- б) 3  
г) 1.7

14. Если в распределении  $M_o < M_e < M$ , то наблюдается

- а) правосторонняя асимметрия  
в) островеершинный эксцесс
- б) левосторонняя асимметрия  
г) плосковершинный эксцесс

15. Формула  $\frac{\sum(x-\bar{x})^3}{n \cdot \sigma^3}$  применяется для расчета

- а) дисперсии  
в) асимметрии
- б) стандартного отклонения  
г) эксцесса

### Вариант 3

1. Исход одного испытания при проведении эксперимента (измерении случайной величины), называется

- а) событие  
в) частота
- б) переменная  
г) вероятность

2. По формуле  $p_i = \frac{f_i}{n}$ , где  $f_i$  – абсолютная частота  $i$ -го события,  $n$  – общее число наблюдений (измерений) мы можем получить

- а) среднее арифметическое;  
б) моду;
- в) относительную частоту  
г) математическое ожидание

3. С какой абсолютной частотой  $f$  встречается событие «от 151 до 160 точек» в выборке испытуемых по результатам выполнения «Теппинг-теста» в следующем ряду событий: 156 187 167 144 175 201 148 171 192 145 146 180 137 155 173 169 142 150 129 168 204 172

- а) 1  
в) 4
- б) 2  
г) 3

4. Дано распределение переменной X, с какой относительной частотой встречается значение  $x_4$ ?

Значение	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$
Частота	10	15	24	35	31	22	12	9	2

- а) 0.09375  
в) 0.21875
- б) 0.0625  
г) 0.1375

5. Сколько процентов значения  $x_5$  переменной X встречается в распределении?

Значение	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$
Частота	0.06	0.095	0.14	0.17	0.20	0.165	0.11	0.05	0.01

- а) 50%  
в) 20%
- б) 68%  
г) 0.2%

6. Распределение, в котором каждому значению переменной (случайной величины) однозначно ставится в соответствие ее ожидаемая частота в соответствии с функцией (законом) распределения называется:

- а) эмпирическим распределением  
в) экспериментальным распределением
- б) случайным распределением  
г) теоретическим распределением

7. Распределение количества «успехов» в последовательности из независимых случайных экспериментов, таких, что вероятность «успеха» в каждом из них постоянна и равна

- а) равномерное распределение  
в) нормальное распределение
- б) распределение Пуассона  
г) биномиальное распределение

8. Если случайная величина (переменная) принимает любое из своих возможных значений с одинаковой вероятностью, то ее распределение есть

- а) равномерное распределение                      б) распределение Пуассона  
в) нормальное распределение                      г) биномиальное распределение

9. Число в упорядоченном множестве чисел, такое, что половина чисел из этого множества меньше этого числа, а вторая половина больше этого числа называется

- а) мода    б) среднее арифметическое  
в) медиана    г) дисперсия

10. Дано распределение переменной X, определите медианное значение. N=160

Значение	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Частота	7	11	22	30	31	22	12	11	14

- а) 4    б) 5  
в) 31    г) 30

11. Смещенная оценка дисперсии рассчитывается по формуле

а)  $\sigma^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n}$     б)  $\sigma^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}$   
в)  $\sigma^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})}{n}$     г)  $\sigma^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})}{n-1}$

12. Вычисленная дисперсия переменной X для выборки испытуемых равна 4, определите стандартное отклонение

- а) 2    б) 4  
в) 8    г) 16

13. Если в распределении  $M_o < M_e < M$ , то наблюдается

- а) правосторонняя асимметрия                      б) левосторонняя асимметрия  
в) островершинный эксцесс                      г) плосковершинный эксцесс

14. Формула  $\frac{\sum(x-\bar{x})^3}{n \cdot \sigma^3}$  применяется для расчета

- а) дисперсии    б) стандартного отклонения  
в) асимметрии    г) эксцесса

15) Для нормального распределения характерно, что:

- а)  $M_o = M_e = M$     б)  $M_o > M_e > M$   
в)  $M_o < M_e < M$     г)  $M_o \neq M_e \neq M$

### Задание к рейтинг - контролю №2.

Включает 12 вариантов по 3 задачи. Формулировка задач во всех вариантах одинакова и приводится ниже. Числовые данные для каждого варианта отличаются.

#### Задача 1

В группе психологов ( $n=20$ ) по 10-балльной самооценочной шкале была оценена *уверенность в себе* при проведении психологической консультации. После прохождения ими многоступенчатого семинара по краткосрочной позитивной психотерапии показатели уверенности в себе были оценены повторно. Определите достоверность различий в средних значениях уверенности в себе до и после проведения краткосрочной позитивной психотерапии. Воспользуйтесь t-критерием Стьюдента, предварительно установив пригодность данных для применения параметрического критерия установления различий посредством критериев вашего варианта.

#### Задача 2

В группе врачей скорой помощи ( $n_1=16$ ) и инженеров ( $n_2=15$ ) был продиагностирован показатель *психического выгорания*.

Определите достоверность различий в средних значениях психического выгорания врачей и инженеров. Воспользуйтесь t-критерием Стьюдента, предварительно установив пригодность данных для применения параметрического критерия установления различий посредством критериев вашего варианта.

#### Задача 3

Дана таблица распределения двух переменных: мотивация к успеху и профессиональная направленность. Определить взаимозависимость этих переменных.

### Вариант 1

#### Задача 1

№ испытуемого	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
до	6	4	7	6	5	4	5	6	8	6	7	8	5	6	8	7	5	7	7	7
после	9	8	9	8	8	9	8	5	10	7	6	9	9	8	10	7	8	6	9	10

Пригодность данных для применения параметрического критерия установите с помощью критерия асимметрии и эксцесс.

#### Задача 2

№ испытуемого	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
врачи	10	9	8	9	7	8	7	8	5	9	6	5	9	6	8	7
инженеры	4	5	7	4	4	3	2	4	5	1	4	5	7	4	3	

Пригодность данных для применения параметрического критерия установите следующим образом: для врачей воспользоваться критерием  $\chi^2$ , для инженеров – критерием Колмогорова-Смирнова.

Относительные частоты (плотность) нормального распределения для врачей и инженеров:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Врачи	2E-05	0,0003	0,0027	0,0161	0,0621	0,1546	0,2473	0,2542	0,168	0,0713
Инженеры	0,0365	0,1024	0,1942	0,2488	0,2155	0,1262	0,0499	0,0133	0,0024	0,0003

#### Задача 3

Направленность проф-я. Мотивация к успеху	педагоги/психологи	экономисты	технические спец.
	низкая	5	5
средняя	16	7	6
высокая	5	11	7

### Вариант 2

#### Задача 1

№ испытуемого	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
до	5	3	5	6	7	10	4	7	7	8	9	4	6	4	7	9	3	4	5	6
после	7	4	5	6	8	9	6	8	7	8	8	6	7	5	8	8	5	6	6	7

Пригодность данных для применения параметрического критерия установите с помощью критерия асимметрии и эксцесс.

#### Задача 2

№ испытуемого	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----

врачи	8	9	9	9	8	5	8	7	10	6	10	9	6	7	7	8
инженеры	5	6	3	5	3	6	2	3	3	3	4	4	6	2	7	

Пригодность данных для применения параметрического критерия установите следующим образом: для врачей воспользоваться критерием  $\chi^2$ , для инженеров – критерием Колмогорова-Смирнова.

Относительные частоты (плотность) нормального распределения для врачей и инженеров:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Врачи	4E-06	8E-05	0,001	0,007 9	0,038 9	0,119 5	0,228 8	0,273 2	0,203 4	0,094 4
Инженеры	0,036 5	0,102 4	0,194 2	0,248 8	0,215 5	0,126 2	0,049 9	0,013 3	0,002 4	0,000 3

#### Задача 3

Направленность проф-я Мотивация к успеху	педагоги/психологи	экономисты	технические спец.	
	низкая	5	2	12
	средняя	10	5	5
	высокая	5	8	5

#### Вариант 3

#### Задача 1

№ испытуемого	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
до	4	4	4	4	5	4	5	6	4	3	2	5	4	3	7	8	6	5	3	3
после	6	7	5	7	6	5	8	6	5	5	7	5	3	8	7	6	6	6	4	5

Пригодность данных для применения параметрического критерия установите с помощью критерия асимметрии и эксцесс.

#### Задача 2

№ испытуемого	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
врачи	7	6	7	8	9	4	6	5	6	10	9	5	6	7	8	7
инженеры	4	5	4	3	6	3	4	5	2	4	5	3	3	3	4	

Пригодность данных для применения параметрического критерия установите следующим образом: для врачей воспользоваться критерием  $\chi^2$ , для инженеров – критерием Колмогорова-Смирнова.

Относительные частоты (плотность) нормального распределения для врачей и инженеров:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Врачи	0,000 4	0,002 8	0,014 4	0,051 5	0,126 2	0,212 1	0,244 3	0,193	0,104 5	0,038 8
Инженеры	0,009 7	0,079 9	0,269 4	0,373 4	0,212 5	0,049 7	0,004 8	0,000 2	3E-06	2E-08

#### Задача 3

Направленность проф-я Мотивация к успеху	педагоги/психологи	экономисты	технические спец.

низкая	4	5	8
средняя	7	8	6
высокая	7	7	10

### Задание к рейтинг - контролю №3.

#### Перечень практических задач

##### Задача 1

К школьному психологу обратились учителя 10Б класса с просьбой решить проблему вербальной агрессии школьников, которая наблюдалась повсеместно: на уроках и вне занятий. Психолог осуществил изучение агрессивности, в том числе и вербальной агрессии учеников 10-х классов, личностных и социально-психологических особенностей школьников, на основе чего разработал программу коррекции вербальной агрессии и осуществил ее. В качестве контрольной группы был взят 10А класс, где, по отзывам учителей также имелись проблемы с вербальной агрессией, но менее выраженные, чем в 10Б классе. После осуществления программы, психолог продиагностировал уровень вербальной агрессии в 10Б и 10А классе.

Вопросы:

- 1) подберите статистический критерий для установления эффективности формирующей программы и обоснуйте его выбор;
- 2) сформулируйте статистические гипотезы;
- 3) назовите основания, при которых психолог может сделать вывод об эффективности его коррекционной программы.

##### Задача 2

В педагогическом колледже психолог провел исследование структуры взаимоотношений в группе девушек-студенток в возрасте 15-16 лет (n=40 чел.) и выделил микрогруппы девушек по типу взаимоотношений, с целью определения соответствия выбранной профессии личным качествам испытуемых (n1=14, n2=14., n3=12 чел., соответственно) Для изучения личностных особенностей девушек была выбрана методика Р. Кеттела 16PF.

В результате исследования были получены профили личности девушек, которые сопоставлялись с эталонным профилем, наибольшим образом соответствующим педагогической профессии.

Оказалось, что:

- в первой микрогруппе 43% девушек соответствуют педагогической профессии;
- во второй микрогруппе 71% девушек соответствуют педагогической профессии;
- в третьей микрогруппе 33% качеств соответствуют педагогической профессии.

Вопросы:

- 1) подберите статистический критерий, который позволит достоверно определить статистическую зависимость соответствия девушек педагогической профессии от типа их взаимоотношений, обоснуйте выбор критерия;
- 2) сформулируйте статистические гипотезы;
- 3) назовите основания, при которых психолог может сделать вывод о гипотезах.

##### Задача 3

Школьный психолог предложил дополнительные развивающие занятия для детей из социально неблагополучных семей. Он считал, что при неблагоприятных социальных условиях уровень интеллекта будет недостаточным для устойчивого обучения. Чтобы убедить администрацию школы психолог провел исследование методикой "ШТУР" в восьмом классе. Исследуемая группа включала детей из благополучных и неблагополучных семей.

Тест состоял из шести субтестов, каждый из которых включал от 15 до 25 однородных заданий. В ходе эксперимента исследовались общая осведомленность, способность к аналогии, классификации, обобщению и другим. Были получены следующие

результаты: средний балл интеллекта у детей из благополучных семей составил 52.3 балла, а у детей из неблагополучных семей 38.9 балла.

Вопросы:

- 1) подберите статистический критерий, для решения поставленной задачи, обоснуйте выбор критерия;
- 2) сформулируйте статистические гипотезы;
- 3) назовите основания, при которых психолог может сделать вывод о гипотезах.

#### Задача 4

Важным качеством диспетчера скорой помощи является низкая эмоциональная возбудимость и спокойствие в ситуациях повышенного напряжения во время приема вызова.

Главный врач больницы скорой помощи предложил набирать на эти места среднего возраста, а нач. мед. - молодых. Чтобы разрешить проблему, было проведено исследование по определению эмоциональной возбудимости у людей различных возрастов.

Для этого использовалась методика "Шкала эмоциональной возбудимости" В. Брайтвайт. Исследование проводилось на трех возрастных группах. Во всех группах количество мужчин и женщин было одинаковым.

Вопросы:

- 1) подберите статистический критерий, для решения поставленной задачи, обоснуйте выбор критерия;
- 2) сформулируйте статистические гипотезы;
- 3) назовите основания, при которых психолог может сделать вывод о гипотезах.

#### Задача 5

На приеме врачи – акушеры наблюдали проявления тревожности и депрессии у беременных женщин. Оба состояния опасны, т.к. их характеристикой является сильное психическое напряжение, которое может привести к невротическим состояниям у беременной и вызвать расстройства нервной и других систем у будущего ребенка.

Было предложено создать специальную группу, в которой проводились бы занятия с психологом. Но наблюдение является субъективным методом, для подтверждения предположения и большей убедительности было проведено исследование по методике «Тревожность (Т) и Депрессия (Д)».

В исследовании принимали участие 10 беременных и 10 небеременных женщин. Все в возрасте 30 - 38 лет со средне-специальным образованием.

Вопросы:

- 1) подберите статистический критерий, для решения поставленной задачи, обоснуйте выбор критерия;
- 2) сформулируйте статистические гипотезы;
- 3) назовите основания, при которых психолог может сделать вывод о гипотезах.

#### Задача 6

В последние годы в прессе было много публикаций о дедовщине и неуставных отношениях в армии. Это заставило психологов подумать о необходимости введения психологических дисциплин в высших военных учебных заведениях. На этих занятиях у будущих офицеров снижался уровень агрессивности, и давались бы практические навыки тренинговой работы.

Чтобы подтвердить необходимость проведения реформы нужно было доказать наличие повышенного уровня агрессивных тенденций у курсантов. Для этого было проведено исследование по проективной методике - тест "Рука" (Hand Test). В основу теста легли общетеоретические представления о роли руки и ручных действий в филогенетическом развитии человека. В тесте измеряется 11 категорий в т.ч. агрессивность.

В исследовании принимали участие 240 человек: 120 курсантов и 120 штатских; все испытуемые одного пола и возраста.

Вопросы:



- 1) подберите статистический критерий, для решения поставленной задачи, обоснуйте выбор критерия;
- 2) сформулируйте статистические гипотезы;
- 3) назовите основания, при которых психолог может сделать вывод о гипотезах.

## 5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет).

### Примерные вопросы к зачету

1. Раскройте понятия: случайная величина, случайное событие, переменная, непрерывная и дискретная величина, вероятность случайного события, частота события.
2. Поясните, как вычисляются относительные и абсолютные частоты, а также структурные характеристики ряда распределения: квартили, децили, перцентили.
3. Что такое закон распределения? Назовите известные вам законы распределения случайной величины и дайте их краткую характеристику.
4. Раскройте понятие генеральной совокупности и выборки. В чем специфика зависимых и независимых выборок, зависимых и независимых переменных.
5. Дайте характеристику биномиальному распределению и приведите пример.
6. Дайте характеристику распределению Пуассона и приведите пример.
7. Раскройте метод анализа таблиц сопряженности.
8. Перечислите меры центральной тенденции и правила их вычисления.
9. Перечислите меры рассеивания случайной величины, их суть и приведите формулы для их вычисления.
10. Дайте понятие нормального распределения и раскройте правило трех сигм.
11. Дайте понятие нормального распределения и его характеристик: эксцесса и асимметрии; изложите способы расчета их значений и расчета критерия нормальности методом Н.А. Плохинского.
12. Дайте понятие нормального распределения и его характеристик: эксцесса и асимметрии; изложите способы расчета их значений и расчета критерия нормальности методом Е.И. Пустыльника.
13. Приведите отличия параметрических критериев от непараметрических, назовите необходимые процедуры (и методы их реализующие) для проверки данных на пригодность применения параметрических методов.
14. Раскройте понятие статистической гипотезы. Изложите правила принятия и отклонения гипотез.
15. Охарактеризуйте ошибки первого и второго рода. Дайте понятие мощности критерия.
16. Поясните, на что направлены критерии согласия; какие критерии согласия вы знаете; назовите нулевую гипотезу для критерия согласия.
17. Поясните, на что направлены критерии однородности; какие критерии однородности вы знаете; назовите нулевую гипотезу для критерия однородности.
18. Раскройте содержательно-смысловые и методические аспекты расчета критерия  $\chi^2$  (хи-квадрат) Пирсона.
19. Раскройте содержательно-смысловые и методические аспекты расчета критерия Колмогорова-Смирнова.
20. Раскройте содержательно-смысловые и методические аспекты расчета F-критерия Фишера.
21. Раскройте содержательно-смысловые и методические аспекты расчета t-критерия Стьюдента для зависимых выборок.
22. Раскройте содержательно-смысловые и методические аспекты расчета t-критерия Стьюдента для независимых выборок.
23. Раскройте содержательно-смысловые и методические аспекты расчета U-критерия Манна-Уитни.

24. Раскройте содержательно-смысловые и методические аспекты расчета Т-критерия Вилкоксона.
25. Раскройте содержательно-смысловые и методические аспекты расчета G-критерия знаков.
26. Раскройте содержательно-смысловые и методические аспекты расчета H-критерия Крускала-Уоллиса.
27. Раскройте содержательно-смысловые и методические аспекты расчета критерия Фридмана
28. Раскройте содержание понятия «корреляция». Назовите известные вам коэффициенты корреляции.
29. Раскройте содержательно-смысловые и методические аспекты расчета корреляции по Пирсону.
30. Раскройте содержательно-смысловые и методические аспекты расчета ранговой корреляции по Спирмену.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

*Вид самостоятельной работы* – составление таблиц, диаграмм, графиков, проверка гипотез.

*Порядок выполнения и контроль самостоятельной работы.* Практические задания выполняются учащимися в течении всего семестра и проверяются на занятиях по рейтинг-контролю. При выполнении практических заданий рекомендуется опираться на учебно-методическое обеспечение дисциплины (см. пункт б).

#### Практические задания

##### Тема №1. Распределение случайной величины

1. В Excel найдите вероятности для нормального распределения данных 2
  - Постройте функцию плотности эмпирического распределения и функцию плотности нормального распределения.
  - Постройте перцентильную кривую для эмпирического распределения и интегральную функцию нормального распределения

Примечание:  $M=41.13$ ,  $\sigma=2.25$

2. Составьте таблицы распределения для данных 6, 7.
3. Постройте диаграммы плотности и перцентильные (интегральные) кривые на основе полученных таблиц распределения
4. Рассчитайте для данных 7 значения нормального распределения. Для расчета воспользуйтесь функцией распределения:
 
$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$
 где:  $\pi=3.14$   
 $e=2.72$   
 $\mu=5.78$  (среднее арифметическое)     $\sigma=2.38$  (стандартное отклонение)  
 $x$  – значение эмпирического распределения, для которого рассчитывается значение плотности вероятности нормального распределения.

##### Тема №2. Меры центральной тенденции и рассеивания

1. Найти  $M$ ,  $M_e$ ,  $M_o$  для данных №4
2. Вычислить асимметрию и эксцесс для данных № 4
3. Дать характеристику форме графика плотности распределений из задач № 4
4. Рассчитать критерии асимметрии и эксцесса по методу Н.А. Плохинского и Е.И. Пустыльника для данных № 4.

##### Тема №3. Статистические гипотезы

1. Законспектировать в виде тезисов главу 5 учебного пособия О.Ю. Ермолаева.

##### Тема №4. Критерии согласия и однородности распределений

1. Проверить распределение данных 1 и 2 на нормальность (данные 1 с помощью критерия Колмогорова-Смирнова, данные 2 посредством  $\chi^2$ ).

Таблица нормального распределения для данных 1

X	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
p	0,038 1	0,058 6	0,081 7	0,103 5	0,118 9	0,124 1	0,117 5	0,101 0	0,078 8	0,055 8	0,035 8

Таблица нормального распределения для данных 2

X	36	37	38	39	40	41	42	43	44
p	0,0131	0,0329	0,0675	0,1135 2	0,1566 2	0,1772 5	0,1645 7	0,1253 4	0,0783 2

2. Опираясь на данные 10 установите взаимозависимость между профессиональной направленностью студентов и их уровнем нарушения дисциплины. Для решения задачи постройте таблицу распределения и проанализируйте ее с помощью  $\chi^2$ .

3. С помощью критерия  $\chi^2$  проверьте гипотезу об однородности самоуверенности у юношей с низким и высоким социально-экономическим статусом (данные 12).

#### Тема №5. Параметрические критерии сдвига для двух выборок

1. Воспользовавшись данными 9 проверьте гипотезу о различиях в средних значениях коммуникабельности групп испытуемых. Для этого подберите верный критерий и объясните свой выбор.

2. Проверьте гипотезу о различиях в средних значениях самообвинения у студентов – единственных детей в семье и младших в семье среди сиблингов. Сделайте выводы.

3. Проверьте гипотезу о различиях в разбросе значений (дисперсии) в данных 9. Сделайте выводы.

#### Тема №6. Непараметрические критерии сдвига для двух выборок

1. Проверьте гипотезу о различиях в уровне выраженности эмоциональной устойчивости у студентов психологов и биологов в данных 4. Сделайте выводы.

2. Проверьте гипотезу о сдвигах в уровне уверенности в себе у испытуемых в данных 8 между группой 23-25 летних и группой 32-34 летних. Примените различные критерии. Сделайте выводы.

#### Тема №7. Однофакторный дисперсионный анализ

Проверьте статистическую гипотезу о влиянии социально-экономического статуса семьи на самоуверенность посредством ANOVA (данные 12).

#### Тема №8. Непараметрические критерии сдвига для трех и более выборок

Проверьте гипотезу о статистическом влиянии (различиях) порядка рождения на показатель самопривязанности. Для решения задачи воспользуйтесь данными 12. Сделайте выводы.

#### Тема №9. Корреляционный анализ

1. Проверьте гипотезу о взаимосвязи открытости и самообвинения студентов (данные 12). Воспользуйтесь коэффициентом Пирсона. Сделайте выводы.

2. Проверьте гипотезу о взаимосвязи ипохондричности и мотивации избегания неудач (данные 2 и 3). Воспользуйтесь коэффициентом Спирмена. Сделайте выводы.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		

1. Ермолаев О.Ю., Математическая статистика для психологов: учебник / О.Ю. Ермолаев. 6-е изд., стер. М.: ФЛИНТА	2014	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976519176.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976519176.html</a>
2. Лукьянов А.С. Математические методы в психологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75582.html">http://www.iprbookshop.ru/75582.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
3. Новиков А.И. Математические методы в психологии: Учебное пособие/А.И.Новиков, Н.В.Новикова - Москва: НИЦ ИНФРА-М	2015	<a href="http://znanium.com/catalog/product/518224">http://znanium.com/catalog/product/518224</a>
<b>Дополнительная литература</b>		
1. Боровиков В.П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA: Учебное пособие для вузов. М.: Гор. линия-Телеком	2013	<a href="http://znanium.com/catalog/product/425084">http://znanium.com/catalog/product/425084</a>
2. Кузин А.В. Основы работы в Microsoft Office 2013: Учебное пособие / Кузин А.В., Чумакова Е.В. Москва: Форум, НИЦ ИНФРА-М	2017	<a href="http://znanium.com/catalog/product/561022">http://znanium.com/catalog/product/561022</a>
3. Романко В.К., Статистический анализ данных в психологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Романко В. К. - М. : Лаборатория знаний	2015	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326631.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326631.html</a>

## 6.2. Периодические издания

1. [Журнал «Вопросы психологии»](http://www.voppsy.ru/) (рус.). — научный психологический журнал. URL: <http://www.voppsy.ru/>
2. [Журнал «Психологические исследования»](http://psystudy.ru/) (рус.). — научный электронный журнал, включен в Перечень ВАК. URL: <http://psystudy.ru/>
3. [Журнал «Психологическая наука и образование»](http://psyedu.ru/) (рус.). — профессиональный журнал по психологии образования, рекомендованный ВАК. URL: <http://psyedu.ru/>
4. [Журнал «Культурно-историческая психология»](http://psyjournals.ru/kip/). — международное научное издание для психологов, историков и методологов науки и специалистов в смежных областях фундаментального и прикладного человекознания; включен в Перечень ВАК. URL: <http://psyjournals.ru/kip/>

## 6.3. Интернет-ресурсы

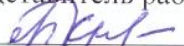
1. ЭБС «[Университетская библиотека ONLINE](https://biblioclub.ru/)» <https://biblioclub.ru/>
2. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
3. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС «Znanium» <http://www.znanium.com/>
5. ЭБС «БиблиоРоссика» <http://www.bibliorossica.com/>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Практические/лабораторные работы проводятся в Лаборатории «Арт-терапия».

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: Word, Excel, PowerPoint и Outlook.

Рабочую программу составил Зобков А.В., профессор кафедры ОиПП 

Рецензент (представитель работодателя) медицинский психолог ГКУЗ ВО «ОПБ №1»  
Крылова Т.А. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и педагогической психологии

Протокол №10 от 18.05.2021 года

Заведующий кафедрой ОиПП Пронина Е.В. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 37.03.01 «Психология»

Протокол № 11 от 23.06.2021 года

Председатель комиссии Филатова О.В., зав. кафедрой ПЛиСП, к.пс.н. 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год

Протокол заседания кафедры № 9 от 18.07.2022 года

Заведующий кафедрой  - Пронина Е.В.

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_