

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)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 19 » 06 \_\_\_\_\_ 2019 г.

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

Направление подготовки 37.03.01 - психология

Профиль/программа подготовки Психология

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
1	2 / 72	18	-	18	36	зачет
Итого	2 / 72	18	-	18	36	зачет

Владимир 2019

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** является формирование общих представлений о роли математической статистики 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 освоения содержания 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 ВО

Дисциплина «*Математическая статистика в психологии*» находится в факультативной части учебного плана.

Дисциплина опирается на знания предметов основной образовательной программы среднего (полного) общего образования: биологии, обществознания, русского языка, химии.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ПК-6 - способность к постановке профессиональных задач в области научно-исследовательской и практической деятельности	частично	<i>знать:</i> основные понятия статистики, необходимые для использования математических методов в психологии; методы достижения надежности и достоверности при решении профессиональных задач: правила

		<p>приема и отклонения статистических гипотез, критерии согласия и однородности, критерии сдвига и т.д.</p> <p><i>уметь:</i> формулировать профессиональные задачи, направленные на реализацию количественного анализа данных;</p> <p><i>владеть:</i> набором методов математико-статистического анализа.</p>
<p><i>ПК-7</i> - способность к участию в проведении психологических исследований на основе применения обще- профессиональных знаний и умений в различных научных и научно-практических областях психологии</p>	<p><i>частично</i></p>	<p><i>знать:</i> для каких исследовательских целей используются различные методы математико-статистического анализа;</p> <p><i>уметь:</i> обеспечить необходимость и достаточность, содержательную доступность в предоставлении результатов психологического исследования; грамотно оформить результаты исследования с позиции достоверности и надежности;</p> <p><i>владеть:</i> базовыми компьютерными средствами реализации статистических методов; навыками критического оценивания результатов применения математической статистики в психологии.</p>
<p><i>ПК-8</i> - способность к проведению стандартного прикладного исследования в определенной области психологии</p>	<p><i>частично</i></p>	<p><i>знать:</i> меры центральной тенденции и логику применения описательной статистики в психологии; критерии согласия и однородности распределений; способы представления результатов, основанных на использовании математической статистики в психологии;</p> <p><i>уметь:</i> реализовывать математико-статистические методы в психологических исследованиях;</p> <p><i>владеть:</i> навыками выбора адекватного исследовательским задачам статистических критериев; навыками принятия и отклонения статистических гипотез.</p>

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Объем учебной работы, с применением интерактивн	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной
-------	--	---------	-----------------	--	---	---

				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	ых методов (в часах / %)	аттестации (по семестрам)
1.	Распределение случайной величины	1	1-2	2		4	4	2 / 33%	
2.	Меры центральной тенденции и рассеивания	1	3-6	2		2	4	2 / 50%	рейтинг-контроль 1
3.	Статистические гипотезы	1	7	2			4	1 / 50%	
4.	Критерии согласия и однородности распределений	1	8-10	2		4	6	2 / 33%	
5.	Параметрические критерии сдвига для двух выборок	1	11-12	2		2	4	1 / 25%	рейтинг-контроль 2
6.	Непараметрические критерии сдвига для двух выборок	1	13-14	2		2	4	1 / 25%	
7.	Однофакторный дисперсионный анализ	1	15	2			2	1 / 50%	
8.	Непараметрические критерии сдвига для трех и более выборок	1	16	2		2	4	1 / 25%	
9.	Корреляционный анализ	1	17-18	2		2	4	1 / 25%	рейтинг-контроль 3
<b>Всего за 1-й семестр:</b>				18		18	36	12 / 33%	зачет
Наличие в дисциплине КП/КР		1							
<b>Итого по дисциплине</b>		1		<b>18</b>		<b>18</b>	<b>36</b>	<b>12 / 33%</b>	<b>зачет</b>

## Содержание лекционных занятий по дисциплине

### *ТЕМА № 1*

#### *Распределение случайной величины*

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*

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*

Нулевая и альтернативная гипотезы. Ошибка первого и второго рода. Уровни значимости  $\alpha$  (пороговый уровень) и  $p$ . Доверительные вероятности и уровни значимости. Понятие статистического критерия. Правила приема и отклонения статистической гипотезы. Определение уровня значимости  $p$ . 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*

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. Биномиальный критерий  $m$ , точный критерий Фишера. Примеры расчетов критерия.

### *ТЕМА № 5*

#### *Параметрические критерии сдвига для двух выборок*

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***

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

#### **ТЕМА № 7**

##### ***Однофакторный дисперсионный анализ***

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***

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

#### **ТЕМА № 9**

##### ***Корреляционный анализ***

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

### **Содержание лабораторных занятий по дисциплине «Математическая статистика в психологии»**

#### **ТЕМА № 1**

##### ***Распределение случайной величины***

###### **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***

###### **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***

###### **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  $\chi^2$ .

#### **ТЕМА № 5**

##### ***Параметрические критерии сдвига для двух выборок***

###### **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***

###### **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***

###### **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***

###### **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. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**









### Вариант 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
б	б	б	а	а	в	г	г	б	б	б	в	а	б	в

### Вариант 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
а	в	б	в	в	г	г	а	в	б	а	а	б	в	а

### Рейтинг-контроль 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	10
	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	0,0079	0,0389	0,1195	0,2288	0,2732	0,2034	0,0944
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	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	5	7	5	3	8	7	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	0,0004	0,0028	0,0144	0,0515	0,1262	0,2121	0,2443	0,193	0,1045	0,0388
Инженеры	0,0097	0,0799	0,2694	0,3734	0,2125	0,0497	0,0048	0,0002	3E-06	2E-08

### Задача 3

Направленность Мотивация к успеху	проф-я.	педагоги/психологи	экономисты	технические спец.
	низкая	4	5	8
средняя	7	8	6	
высокая	7	7	10	

Ответы на рейтинг проверяются через форму в Excel (входит в приложения УМК).

### Рейтинг-контроль 3

#### Перечень рейтинговых 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 ( $n_1=14$ ,  $n_2=14$ ,  $n_3=12$  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.

### **Основные вопросы для самостоятельной работы по дисциплине**

#### **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:

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.

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

#### **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	0,0381	0,0586	0,0817	0,1035	0,1189	0,1241	0,1175	0,1010	0,0788	0,0558	0,0358

Таблица нормального распределения для данных 2

X	36	37	38	39	40	41	42	43	44
p	0,0131	0,0329	0,0675	0,11352	0,15662	0,17725	0,16457	0,12534	0,07832

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.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет).

#### **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 направленные критерии согласия; какие критерии согласия вы знаете; назовите нулевую гипотезу для критерия согласия.

17. Поясните, на что направленные 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 T-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.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
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>
4. 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>
<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. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии / Е. В. Сидоренко .— Санкт-Петербург : Речь	2014	2	
3. Сухорученков Б.И. Анализ малой выборки. Прикладные статистические методы / Б.И. Сухорученков. – М. : Вузовская книга	2010	2	
4. 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>
5. Наследов А.Д. SPSS: компьютерный анализ данных в психологии и социальных науках : [самоучитель]. СПб: Питер.	2015	1	

## 7.2. Периодические издания

1. *Алгоритмы, методы и системы обработки данных* – электронный журнал. URL: <http://amisod.ru/>.

2. *Экспериментальная психология* – научный журнал, отражающий использование экспериментального метода в психологии, в том числе раскрывающий и этап математико-статистической обработки данных в психологических исследованиях (ВАК).

### 3. 7.3. Интернет-ресурсы

1. Научная электронная библиотека elibrary.ru
2. Психологический литературный форум <http://forum.myword.ru>
3. Ресурс обмена научной и учебной литературой <http://twirpx.com>
4. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС «Znanium» <http://www.znanium.com/>
6. ЭБС «БиблиоРоссика» <http://www.bibliorossica.com/>
7. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
8. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» <https://biblioclub.ru/>
9. Самоучитель статистики в социальных науках посредством ПО STATISICA <http://www.statsoft.ru/home/textbook>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий 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 д. психол. н.,  
профессор кафедры общей и педагогической психологии

  
Зобков А.В.

Рецензент  
(представитель работодателя)  
Медицинский психолог ГКУЗ ВО «ОПБ  
№1»

  
Крылова Т.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и педагогической психологии  
протокол №11 от 11.06.2019 года.

Заведующая кафедрой ОиПП  
к. психол. н., доцент

  
Пронина Е.В.

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

Протокол №12 от 10.07.2019 года

Председатель комиссии

Зав.каф. ПЛиСП ГумИ ВлГУ, к. психол. н., доцент

  
Филатова О.В.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2020-2021 учебный год

Протокол заседания кафедры № 11 от 28.05.2020 года

Заведующий кафедрой  к.пед. наук 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 \_\_\_\_\_

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 \_\_\_\_\_

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 \_\_\_\_\_

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_