

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)



А.А. Панфилов

« 23 » \_\_\_\_\_ 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА В ПСИХОЛОГИИ»

Направление подготовки 37.03.01 - психология

Профиль подготовки

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час	СРС, час.	Форма промежут. контроля (экс./зачет)
2	2/72			18	54	зачет
Итого	2/72			18	54	зачет

г. Владимир  
2018

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является формирование общих представлений о месте математической статистике в профессиональной деятельности психолога, сущности и приемах математико-статистического анализа данных.

Задачами дисциплины является формирование профессиональных компетенций. Они выражаются в передаче обучающимся соответствующих компетенциям знаний, умений и навыков, которые должен демонстрировать обучающийся.

Изучение математической статистики в психологии осуществляется 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 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 и методами психодиагностики, а также способами обработки и анализа полученных данных, умением формулировать выводы с опорой на результаты математико-статистического анализа.

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **обще профессиональные (ОПК) и профессиональные компетенции (ПК):**

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
- способность к постановке профессиональных задач в области научно-исследовательской и практической деятельности (ПК-6);
- способностью к участию в проведении психологических исследований на основе применения общеобразовательных знаний и умений в различных научных и научно-практических областях психологии (ПК-7);

- способностью к проведению стандартного прикладного исследования в определенной области психологии (ПК-8).

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Математическая статистика в психологии» является факультативной дисциплиной (ФТД.В) основной образовательной программы (ОПОП).

Для успешного освоения дисциплины, ее компетенций, находящих свое отражение в обозначенных ниже знаниях, умениях и навыках, студент должен владеть компетенциями, полученными в ходе ранее освоенных и осваиваемых дисциплин бакалаврской программы, таких как «Общий психологический практикум» (Б1.Б.03), «Экспериментальная психология» (Б1.Б.07), «Дифференциальная психология» (Б1.Б.13).

Успешное освоение дисциплины позволит обучающемуся использовать полученные знания в научно-исследовательской работе студентов, на этапе подготовки выпускной квалификационной работы, в будущей профессиональной деятельности практического психолога, при получении образования на следующих уровнях обучения.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В результате освоения дисциплины «Математическая статистика в психологии» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

### **Знать:**

- основные понятия статистики, необходимые для использования математических методов в психологии (ОПК-1, ПК-8);
- меры центральной тенденции и логику применения описательной статистики в психологии (ОПК-1, ПК-8);
- правила принятия и отклонения статистических гипотез (ПК-6, ПК-8);
- критерии согласия и однородности распределения (ПК-6, ПК-8);
- способы представления результатов, основанных на использовании математической статистики в психологии (ПК-6, ПК-8);

### **Уметь:**

- определять вид распределения случайной величины (ОПК-1, ПК-8);
- использовать описательную статистику для распределения случайной величины (ОПК-1, ПК-8);
- применять критерии проверки двух распределений на их однородность и

согласованность (ПК-6, ПК-7, ПК-8).

- представлять результаты, полученные на основе использования математической статистики (ПК-6, ПК-7, ПК-8);

**Владеть навыками:**

- применения компьютерных средств математической статистики (ОПК-1, ПК-6, ПК-7, ПК-8);
- принятия и отклонения статистических гипотез (ОПК-1, ПК-6, ПК-7, ПК-8);
- критического оценивания результатов применения математической статистики в психологии (ОПК-1, ПК-6, ПК-7, ПК-8).

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА В ПСИХОЛОГИИ»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в аудиторных часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС			КП / КР
1.	Распределение случайной величины	2	1-2				2		8		1 / 50 %	
2.	Меры центральной тенденции и рассеивания	2	3-6				6		14		4 / 75 %	Рейтинг-контроль № 1
3.	Графическое представление результатов описательной статистики	2	7-12				2		6		2 / 100 %	
4.	Статистические гипотезы. Проверка согласованности эмпирического и теоретического распределений	2	13-16				6		18		4 / 75 %	Рейтинг-контроль №2
5.	Проверка распределений на однородность	2	17-18				2		8		2 / 100%	Рейтинг-контроль №3
<b>ВСЕГО за 2 семестр</b>							<b>18</b>		<b>54</b>		<b>13 / 72 %</b>	<b>зачет</b>
<b>ИТОГО</b>							<b>18</b>		<b>54</b>		<b>13 / 72 %</b>	<b>зачет</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

### ***Тема 1. Распределение случайной величины***

Случайная величина, вероятность, абсолютная частота, относительная частота, распределение случайной величины, основные виды распределения случайной величины: норм., биномиальное, равномерное. Перцентильная кривая. Понятие об эмпирическом и теоретическом распределении.

### ***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.

### ***Тема 3. Графическое представление результатов описательной статистики***

Описательная статистика в Excel. Построение графиков и гистограмм. Кольцевые и лепестковые диаграммы. Квартили. Ящики с усами. Графики плотности распределения.

### ***Тема 4. Статистические гипотезы. Проверка согласованности эмпирического и теоретического распределений***

Нулевая и альтернативная гипотезы. Ошибка первого и второго рода. Уровни значимости  $\alpha$  (пороговый уровень) и  $p$ . Доверительные вероятности и уровни значимости. Правила приема и отклонения статистической гипотезы. Определение уровня  $p$ . Таблицы критических значений и число степеней свободы. Критерий Колмогорова-Смирнова,  $\chi^2$ , Таблицы сопряженности и проверка на взаимозависимость двух номинальных переменных. Биномиальный критерий  $m$ , точный критерий Фишера.

### ***Тема 5. Проверка распределений на однородность***

Критерий Колмогорова-Смирнова,  $\chi^2$  для проверки на однородность

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Программа дисциплины «Математическая статистика в психологии» реализуется посредством одной аудиторной формы учебной работы – лабораторные работы, а также через систему самостоятельной работы студентов, включающей в себя, помимо подготовки к учебным занятиям, работу с литературой, задания для самостоятельной работы и контрольные задания. Все формы учебной работы сопровождаются методическими рекомендациями и материалами для их реализации.

В связи с тем, что дисциплина «Математическая статистика в психологии» имеет больше прикладную и практическую направленность и непосредственно связана с

обработкой и анализом психологических исследования, обучение студента сопряжено с поэтапным решением задач, с которыми сталкивается исследователь в области психологии на этапе анализа и обработки эмпирических данных. В рамках лабораторных работ используются активные и интерактивные методы обучения: проблемные ситуации, позволяющие оценить экспериментальную ситуацию, выбрать методы решения проблемы и применить их.

Лабораторные работы строятся с применением следующих образовательных технологий:

- Информационно-коммуникационные технологии (темы 1-5)
- Проблемное обучение (темы 2-5);
- Индивидуальное обучение (темы 2, 4, 5);

Формы организации учебного процесса:

- Лабораторные работы с решением проблемных ситуаций (темы 1-5);
- Самостоятельная работа студентов (темы 1-5);
- Кейс-метод анализа экспериментальных ситуаций (темы 4, 5).

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

Контроль успеваемости и качества подготовки студентов осуществляется в форме качественной и количественной проверки выполнения студентами лабораторных работ и самостоятельной работы, требования к которым даны в методических рекомендациях к лабораторным работам и самостоятельной работе студентов УМКД

Текущий контроль осуществляется в рейтинговые недели и проводится в форме тестовых и контрольных заданий, выполнении лабораторных работ.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математическая статистика в психологии» осуществляется в форме зачета, который включает в себя выполнение практического задания и ответ на вопрос зачета.

### **МАТЕРИАЛ ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ В ХОДЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

1) В группе кардиологических больных (n=16) с помощью опросника невротических расстройств была продиагностирована ипохондричность. Данные приведены в таблице.

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

ипохондричность	55	57	52	53	61	55	51	60	54	55	58	55	53	61	55	60
-----------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

2) После курса групповой психотерапии по снижению ипохондричности в вышеуказанной группе значения ипохондричности изменились.

№ испытуемого	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ипохондричность	44	41	42	41	43	41	36	40	40	44	44	43	38	41	39	41

3) . Одновременно с ипохондричностью по окончании курса групповой психотерапии была продиагностирована мотивация избегания неудач.

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

4) Было проведено исследование личности студентов первокурсников различной профессиональной направленности с помощью 16-факторной методики Р. Кеттелла 16PF. Были получены следующие данные по фактору эмоциональной устойчивости (фактор «С»).

Психологи (N=29)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
13	17	15	15	13	9	13	10	22	21	17	12	22	19	19	9	21	11	14	17	11	16	17	19	17	15	16	13	14

Биологи (N=22)

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

5) По фактору «В» - интеллект, методики 16PF в рамках исследования личностных различий студентов первокурсников были получены следующие данные

Психологи (N=29)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
10	9	11	9	10	10	9	11	12	11	11	12	12	9	10	10	9	12	11	5	11	10	10	9	12	10	10	10	8

Биологи (N=22)

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

Экономисты (N=16)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
6	9	8	5	8	9	7	6	11	6	9	7	8	8	10	12

б) Дополнительно, для студентов психологов была изучена их творческая активность с помощью опросника "Определение творческой активности личности". Были получены следующие результаты

Психологи (N=29)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
20	35	16	15	24	20	34	20	30	14	27	14	31	26	24	25	25	33	32	8	27	16	12	26	18	17	13	22	19

7) В группе учителей ( $n_1=16$ ) и дизайнеров ( $n_2=16$ ) был продиагностирован показатель коммуникбельности.

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

8) Исследовав временную перспективу студентов первокурсников исследователь выявил, что среди студентов можно выделить 4 группы, таких, что в первой группе окажутся студенты, указавшие, что планируют вступить в брак в возрасте 23-25 лет, во второй группе 26-28, в третьей 29-32 и в четвертой 33-35. Результаты методики 16 PF по фактору «М» – «мечтательность-практичность» распределились по группам следующим образом:

23-25 (n=22)	26-28 (n=25)	29-32 (n=13)	33-35 (n=16)
7	7	15	6
13	6	10	14
8	8	14	12
9	9	9	10
13	7	6	6
14	14	11	13
10	11	6	7
6	7	5	12
13	9	8	7
9	4	18	21
9	10	10	5
7	4	9	9
8	4	12	11
18	9		14
14	11		16
6	8		13
9	8		
8	11		
3	9		
11	12		
9	16		
10	10		
	8		
	8		
	7		

9) 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 психологами повторно.

№ 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

10) Было проведено исследования темперамента у студентов с различной профессиональной направленностью, а также собраны данные экспертного опроса раскрывающие уровень нарушения дисциплины студентами, где 1 – низкий, 2 – средний, 3 – высокий уровень. Результаты представлены в таблице

№	Математик	Химик	Психолог	Филолог
1	холерик	2	сангвиник	1
2	флегматик	2	сангвиник	1
3	меланхолик	1	сангвиник	2
4	сангвиник	1	холерик	2
5	меланхолик	1	сангвиник	3
6	флегматик	2	флегматик	1
7	флегматик	1	сангвиник	2
8	меланхолик	3	холерик	1
9	меланхолик	1	сангвиник	1
10	флегматик	1	сангвиник	2
11	флегматик	2	холерик	1
12	холерик	3	флегматик	2
13	флегматик	3	сангвиник	1
14	сангвиник	2	флегматик	2
15	флегматик	3	флегматик	1
16	флегматик	1	холерик	3
17	флегматик	1	холерик	2
18	холерик	2	сангвиник	1
19	сангвиник	1	меланхолик	2
20	холерик	3	сангвиник	1
21	флегматик	2	холерик	2
22	флегматик	2	холерик	3
23	меланхолик	1	меланхолик	1
24	сангвиник	2	меланхолик	2
25	флегматик	1	холерик	2

12) В таблице приведены данные обследования выборки юношей: данные методики исследования самоотношения С.Р. Пантелеева (за исключением двух шкал: самооценочная и «Я-зеркальное»), порядок рождения юношей и переменная содержащая информацию о социально-экономическом статусе семей (СЭСС) юношей, включающая в себя различные аспекты социально-экономического статуса (уровень доходов семьи, образование и профессия родителей и т.д.), переведенные в номинативную переменную.

№ испытуемого	Открытость	Самоуверенность	Саморуководство	Самоприятие	Самоприязанность	Внешняя конфликтность	Самообвинение	Рождение	СЭСС
---------------	------------	-----------------	-----------------	-------------	------------------	-----------------------	---------------	----------	------

1	7	9	9	10	9	10	7	старший	выше среднего
2	4	7	7	7	9	12	8	средний	высокий
3	3	10	8	8	5	8	4	единственный	средний
4	7	8	9	11	9	12	5	средний	ниже среднего
5	5	10	7	6	6	8	4	единственный	средний
6	8	11	8	9	8	6	5	средний	выше среднего
7	4	9	9	7	6	10	6	старший	ниже среднего
8	5	9	5	7	4	6	8	средний	высокий
9	4	4	4	11	6	12	4	младший	высокий
10	7	9	9	7	8	13	6	средний	низкий
11	9	11	10	9	7	6	4	старший	ниже среднего
12	8	9	8	6	6	6	4	единственный	высокий
13	4	6	8	6	7	7	5	единственный	средний
14	6	8	10	6	7	10	3	единственный	ниже среднего
15	8	10	9	3	5	6	3	средний	выше среднего
16	7	11	7	10	7	5	4	средний	средний
17	7	10	8	7	6	7	7	средний	высокий
18	9	9	7	12	4	8	7	средний	ниже среднего
19	10	9	8	5	4	8	3	старший	средний
20	8	7	7	7	6	7	4	младший	ниже среднего
21	9	12	5	8	8	1	0	младший	низкий
22	7	13	9	8	8	13	8	средний	ниже среднего
23	6	7	6	4	6	8	3	старший	ниже среднего
24	7	8	7	7	6	14	9	старший	ниже среднего
25	7	13	7	10	8	7	4	старший	средний
26	6	9	9	9	10	13	7	средний	ниже среднего
27	2	9	5	10	7	12	7	средний	выше среднего
28	7	10	8	6	7	8	5	средний	высокий
29	6	10	9	7	6	6	4	старший	средний
30	6	8	7	6	4	9	6	старший	ниже среднего
31	4	7	5	9	8	9	7	младший	средний
32	6	8	7	9	9	10	7	средний	выше среднего
33	4	5	6	7	6	8	10	средний	средний
34	5	6	7	5	8	11	8	средний	выше среднего
35	8	11	7	8	8	1	1	младший	ниже среднего
36	9	12	11	9	8	8	3	старший	низкий
37	8	13	7	8	5	5	4	младший	ниже среднего

13) Исследование избирательности внимания подростков с помощью одноименной методики показало, что за ограниченное время, равное 120 секундам группа испытуемых показала следующие результаты:

Верно найдено символов (N=20)

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

Допущено ошибок (пропусков или вычеркнуты другие символы)

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

Норма по верно найденным символам  $12 \pm 2$

Норма по ошибкам:  $4 \pm 2$

14) В исследовании на парапсихологические способности испытуемые, заявившие, что обладают таковыми, угадывали масть игральной карты, которую специальный механизм выбирал из постоянно тусующейся колоды и показывал рубашкой вверх испытуемым. Карта затем возвращалась в тусующуюся колоду. Каждому испытуемому давалось по 10 попыток ( $N=5$ ). Результаты в таблице

Количество верно названной масти

1	2	3	4	5
6	4	3	7	5

## Вопросы к самостоятельной работе студентов

### Тема 1. Распределение случайной величины

1. Составьте таблицы распределения для данных 1, 2, 13 указав как относительные, так и абсолютные частоты.
2. Постройте диаграммы (графики) плотности и процентильные 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?). ДАТЬ ФОРМУЛУ БИНОМИНАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
4. а) Найдите, сколько вариантов получить 5 конкретных карт при раздаче из колоды в 36 карт? (здесь порядок не важен); б) Найдите, вероятность выиграть в лотерею 5 из 36 и 6 из 48 (здесь важен порядок)?; в) Найти число перестановок: вы знаете, что пинкод состоит из цифр 2 5 7 9. Сколько всего у вас вариантов ввода? Какова вероятность ввести правильный код?  $(1/n!)$ . Сколько всего вариантов существует вариантов ввести код?  $10^4$ .
5. Произведите визуальное сравнение полученных значений с кривой нормального распределения и биномиального распределения.

### Тема 2. Меры центральной тенденции и рассеивания

1. Построить частотные таблицы в Excel для данных 1, 2, 13, 14
2. 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 распределенияПримечание:  $M=55.94$ ,  $\sigma=3.21$
3. 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:  $M=41.13$ ,  $\sigma=2.25$
4. В Excel найдите вероятности распределения Пуассона для данных 13
    - Постройте функцию плотности эмпирического распределения и функцию плотности нормального распределения.
    - Постройте перцентильную кривую для эмпирического распределения и интегральную функцию нормального распределения
  5. 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
  6. Найти  $M$ ,  $M_e$ ,  $M_o$  для данных №7
  7. Вычислить асимметрию и эксцесс для данных № 7
  8. Дать характеристику форме графика плотности распределений из задач № 6 и 7
  9. Рассчитать критерии асимметрии и эксцесса по методу Н.А. Плохинского и Е.И. Пустыльника для данных № 7.

#### *Задания для самостоятельной работы*

1. Составьте таблицы распределения для данных 6, 7.
2. Постройте диаграммы плотности и перцентильные (интегральные) кривые на основе полученных таблиц распределения
3. 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
4. Выполнить аналогичные задачам 6-9 задания для данных №1 и №2

### **Тема 3. Графическое представление результатов описательной статистики**

1. Получить описательную статистику для данных №8 и №12.
2. Построить профиль самоотношение личности по методике С.Р. Пантелеева (данные №12) для испытуемого, номер которого соответствует номеру студента в аудиторном журнале.
3. Построить столбиковые гистограммы для средних арифметических значений, согласно данным №8.
4. Для данных №10 построить круговую диаграмму распределения типов темперамента по профессиональной направленности студентов. Построить общую круговую диаграмму.
5. Построить и описать диаграммы типа «ящик с усами» для данных №7.
6. Построить график плотности распределения по шкале «Самоуверенность» методики С.Р. Пантелеева (см. данные №8).

#### *Задания для самостоятельной работы*

1. Построить и описать диаграммы типа «ящик с усами» для данных №9.
2. Построить график нормального распределения и сопоставить его с графиком плотности распределения, полученным по результатам выполнения задания №6 лабораторной работы.

#### **Тема 4. Статистические гипотезы. Проверка согласованности эмпирического и теоретического распределений**

1. Построить таблицы распределения для данных №10: проф.направленность x тип темперамента.
2. Вывить взаимозависимость двух номинальных переменных из задания 1 с помощью  $\chi^2$  предварительно сформулировав статистические гипотезы. Сделайте выводы об их принятии и отклонении.
3. С помощью критерия Колмогорова-Смирнова определить, соответствует ли распределение фактора «С» методики 16PF для психологов, из задания №4, нормальному распределению. Сформулируйте статистические гипотезы и сделайте выводы об их принятии и отклонении.
4. Определить, наблюдаются расхождения между эмпирическим и теоретическим распределением высоких и выше среднего значений фактора «В» методики 16PF (данные №5) у психологов и биологов. Воспользуйтесь точным критерием Фишера. Сформулируйте статистические гипотезы и сделайте выводы об их принятии и отклонении.
5. С помощью  $\chi^2$  определить соответствует ли распределение из задания №6 нормальному распределению. Сформулируйте статистические гипотезы и сделайте выводы об их принятии и отклонении.

#### *Задания для самостоятельной работы*

1. Построить таблицы распределения для данных №10: проф.направленность x уровень успеваемости и установить взаимозависимость этих двух переменных с помощью  $\chi^2$ . Сформулируйте статистические гипотезы и сделайте выводы об их принятии и отклонении.
2. С помощью критерия Колмогорова-Смирнова определить, соответствует ли распределение фактора «В» методики 16PF для психологов, из задания №5, нормальному распределению. Сформулируйте статистические гипотезы и сделайте выводы об их принятии и отклонении.
3. Подготовить конспект с ответами на вопросы:
  - ошибки первого и второго рода. Уровень значимости альфа;
  - критерий Колмогорова-Смирнова: назначение и алгоритм расчета;
  - критерий  $\chi^2$ : назначение и механизм расчета;
  - биномиальный критерий  $m$ : назначение и механизм расчета.

#### **Тема 5. Проверка распределений на однородность**

1. С помощью критерия Колмогорова-Смирнова проверить однородность двух распределений: биологов и психологов (см. задания №5). Сформулируйте статистические гипотезы и сделайте выводы об их принятии и отклонении.
2. С помощью критерия  $\chi^2$  проверить однородность двух распределений: биологов и психологов (см. задания №7). Сформулируйте статистические гипотезы и сделайте выводы об их принятии и отклонении.

## РЕЙТИНГ КОНТРОЛЬ

### Рейтинг-контроль №1

#### Перечень тестовых заданий для составления тестов

- 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) Случайная величина со всей совокупностью возможных ее значений называется
- а) случайное событие                      **б) переменная**  
в) частота                                      г) вероятность
- 3) Исход одного испытания при проведении эксперимента (измерении случайной величины), называется
- а) событие**                                      б) переменная  
в) частота                                      г) вероятность
- 4) Исход, наступающий в результате эксперимента так, что его наступление нельзя точно предсказать называется
- а) случайное событие**                      б) переменная  
в) частота                                      г) вероятность
- 5) Число, характеризующее сколько раз в серии измерений, экспериментов наблюдалось событие называется \_\_\_\_\_ этого события
- а) абсолютной частотой;**              б) случайной величиной;  
в) относительной частотой;              г) вероятностью.
- 6) Доля, с которой встречается конкретное событие в серии измерений, экспериментов называется
- а) абсолютной частотой;                      б) случайной величиной;  
**в) относительной частотой;**              г) вероятностью.
- 7) 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) относительную частоту**  
в) моду;                                      г) математическое ожидание
- 8) По формуле  $f_i = p_i n$ , где  $p_i$  – относительная частота  $i$ -го события,  $n$  – общее число наблюдений (измерений) мы можем получить
- а) среднее арифметическое; **б) абсолютную частоту**  
в) моду;                                      г) математическое ожидание
- 9) С какой абсолютной частотой  $f$  встречается событие «от 171 до 180 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) 5**                                      б) 6  
в) 4                                      г) 3
- 10) С какой абсолютной частотой  $f$  встречается событие «от 141 до 150 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



19) 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                      б) 0.0625  
**в) 0.21875**                      в) 0.1375

20) Дано распределение переменной  $X$ , с какой относительной частотой встречается значение  $x_6$ ?

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                      б) 0.0625  
 в) 0.21875                      **в) 0.1375**

21) Дано распределение переменной  $X$ , с какой абсолютной частотой встречается значение  $x_1$ ?  $N=200$  чел.

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) 0,03                          б) 14  
**в) 12**                              г) 33

22) Дано распределение переменной  $X$ , с какой абсолютной частотой встречается значение  $x_5$ ?  $N=200$  чел.

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) 40**                              б) 100  
 в) 20                              г) 0.10

23) Дано распределение переменной  $X$ , с какой абсолютной частотой встречается значение  $x_7$ ?  $N=200$  чел.

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) 11                              **б) 22**  
 в) 110                              г) 0.25

24) Дано распределение переменной  $X$ , с какой абсолютной частотой встречается значение  $x_8$ ?  $N=200$  чел.

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) 5                                  б) 20  
 в) 40                              **г) 10**

25) Дано распределение переменной  $X$ . Какое значение встречается чаще всего?

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)  $x_9$                               **б)  $x_5$**   
 в)  $x_1$                               г)  $x_6$

26) Дано распределение переменной  $X$ . Какое значение встречается реже всего?

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) $x_9$		б) $x_5$							
в) $x_1$		г) $x_6$							

27) 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%		б) 68%							
в) <b>20%</b>		г) 0.2%							

28) Сколько процентов значения  $x_8$  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%		б) 68%							
в) 0,05%		г) <b>5%</b>							

29) Правило, согласно которому каждому возможному значению случайной величины ставится в соответствие вероятность, с которой случайная величина может принять это значение называется

- а) **закон распределения**      б) непрерывным множеством  
 в) плотностью распределения      г) математическим ожиданием

31) Множество частот всех значений случайной величины (переменной) называется \_\_\_\_\_ случайной величины

- а) размахом      б) разбросом  
 в) **частотным распределением**      г) дисперсией

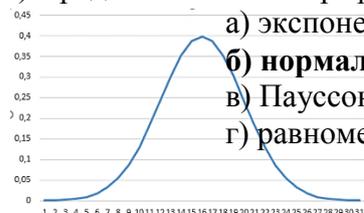
32) Распределение, в котором каждому значению переменной (случайной величины) однозначно ставится в соответствие ее ожидаемая частота в соответствии с функцией (законом) распределения называется:

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

34) Распределение, в котором каждому значению изучаемой переменной (случайной величины) ставятся в соответствие частоты, полученные в результате испытаний (опыта) называется:

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

35) Представленное на графике распределение относится к закону \_\_\_\_\_



- а) экспоненциального распределения  
 б) **нормального распределения**  
 в) Пуассона  
 г) равномерного распределения

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

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

37) 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

38) Распределение случайной величины, представляющее собой распределение событий, произошедших за фиксированное время, при условии, что данные события происходят с некоторой фиксированной средней интенсивностью за промежуток времени  $t$  и независимо друг от друга есть

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

39) Кривая, отражающая накопление частот встречающихся значений в эмпирическом распределении называется

- а) кривая Гаусса      **б) перцентильная кривая**  
в) кривая роста      г) кривая распределения

40) Как называется кривая, строящаяся по принципу накопления вероятностей (относительных частот) случайной величины (переменной)?

- а) кривая Гаусса      **б) перцентильная кривая**  
в) кривая роста      г) кривая распределения

## Рейтинг-контроль №2

### Перечень тестовых заданий для составления тестов

- 1) Отношение суммы всех чисел множества к их общему количеству называется
  - а) мода
  - б) среднее арифметическое**
  - в) медиана
  - г) дисперсия
  
- 2) По формуле  $M = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$  рассчитывается
  - а) мода
  - б) среднее арифметическое**
  - в) медиана
  - г) дисперсия
  
- 3) 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
  
- 4) Число, делящее упорядоченное множество на две равные половины называется
  - а) мода
  - б) среднее арифметическое**
  - в) медиана**
  - г) дисперсия
  
- 5) Наиболее часто встречающееся число в множестве чисел называется
  - а) мода**
  - б) среднее арифметическое
  - в) медиана
  - г) дисперсия
  
- 6) Значение переменной, чаще других встречающееся в распределении
  - а) мода**
  - б) среднее арифметическое
  - в) медиана
  - г) дисперсия

7) Дано распределение переменной X, определите среднее арифметическое. N=160

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

- а) 18
- б) 9**
- в) 31
- г) 5**

8) 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
- б) 5**
- в) 31
- г) 4

9) 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

10) Дано распределение переменной X, определите среднее арифметическое. N=100 чел.

Значение	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Частота	0.06	0.09	0.14	0.17	0.20	0.16	0.11	0.05	0.01

- а) 11.1
- б) 0.11**
- в) 4.65**
- г) 5

11) Дано распределение переменной X, определите модальное значение. N=100 чел.

Значение	1	2	3	4	5	6	7	8	9
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---





32) По критерию асимметрии и эксцесса по Е.И. Пустыльнику для принятия гипотезы о том, что эмпирическое распределение соответствует нормальному необходимо, что бы

- а)  $A \leq A_{кр}$  и  $E \leq E_{кр}$                       б)  $A = A_{кр}$  и  $E = E_{кр}$   
в)  $A \geq A_{кр}$  и  $E \geq E_{кр}$                       г)  $E_x \leq 3, A_s \leq 3$

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

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

34) Формула  $\frac{\sum(x-\bar{x})^4}{n \cdot \sigma^4} - 3$  применяется для расчета

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

### Рейтинг-контроль №3

Отчет по всем ЛПЗ и самостоятельной работе студентов.

### Вопросы для подготовки 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 известные вам параметрические и непараметрические критерии.
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. Охарактеризуйте ошибки первого и второго рода. Дайте понятие мощности критерия.
19. Раскройте содержательно-смысловые и методические аспекты расчета критерия  $\chi^2$  (хи-квадрат) Пирсона для проверки согласованности распределений.
20. Раскройте содержательно-смысловые и методические аспекты расчета критерия  $\chi^2$  (хи-квадрат) Пирсона для проверки однородности распределений.
21. Раскройте содержательно-смысловые и методические аспекты расчета критерия Колмогорова-Смирнова для проверки согласованности распределений.
22. Раскройте содержательно-смысловые и методические аспекты расчета критерия Колмогорова-Смирнова для проверки для проверки однородности распределений.
23. Раскройте содержательно-смысловые и методические аспекты расчета точного критерия Фишера.
24. Раскройте содержательно-смысловые и методические аспекты расчета биномиального критерия  $m$ .

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### *Основная литература*

1. *Ермолаев-Томин, О.Ю.* Математические методы в психологии / О.Ю. Ермолаев-Томин. – М. : Юрайт, 2013.
2. *Наследов, А.Д.* Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных / А.Д. Наследов. – 4-е издание. - СПб.: Речь, 2011.
3. *Новиков, А.И.* Математические методы в психологии / А.И. Новиков, Н.В. Новикова. – М. : Инфра-М, 2016.
4. *Романко, В.К.* Статистический анализ данных в психологии : учебное пособие / В.К. Романко. – 2-е изд. – Москва : БИНОМ. ЛЗ, 2015. – 313 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326631.html>.

#### *Дополнительная литература*

1. *Боровиков, В.П.* Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA / В.П. Боровиков. – М. : Телеком, 2013.
2. *Сидоренко, Е.В.* Методы математической обработки в психологии / Е.В. Сидоренко. - СПб. : Речь, 2007.
3. *Сухорученков Б.И.* Анализ малой выборки. Прикладные статистические методы / Б.И. Сухорученков. – М. : Вузовская книга, 2010.
4. Математические методы в психологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. - 112 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75582.html>. - ЭБС «IPRbooks»

### ***III. Периодические издания***

Электронный журнал «Алгоритмы, методы и системы обработки данных (<http://amisod.ru/>)».  
Журнал «Экспериментальная психология»

### ***IV. Интернет-ресурсы***

1. IBM SPSS Statistics 21
2. Microsoft Excel
3. [http://msu-students.ru/Stat\\_lectures/](http://msu-students.ru/Stat_lectures/)
4. <http://psy.crimea.ua/content/view/126/135/>
5. [http://www.intuit.ru/department/database/datamining/14/datamining\\_14.html](http://www.intuit.ru/department/database/datamining/14/datamining_14.html)
6. <http://www.statsoft.ru/home/textbook>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Интерактивная доска, компьютерный класс с современными компьютерами (основанные на процессорах не менее производительных, чем Core i3 третьего поколения или иных, соответствующих этому процессору и с не менее чем 4Гб оперативной памяти). Для более качественно проведения лабораторных работ в качестве программного обеспечения на указанных компьютерах необходимо, чтобы была установлена операционная система Microsoft Windows 7 или выше, IBM SPSS Statistics не ниже 19-й версии соответствующей версии и офисный пакет Microsoft Office 2010 или более новой версии, включающей электронную таблицу Excel.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 37.03.01 – психология.

Рабочую программу составил  
д-р. психол. н., профессор кафедры  
общей и педагогической психологии ВлГУ

  
Зобков А.В.

Рецензент  
(представитель работодателя)  
Клинический психолог ВОПБ №1 г.  
Владимира, судмедэксперт

  
Крылова Т.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и педагогической психологии  
протокол № 12 от 19.08.2018 года.

Заведующая кафедрой ОиПП  
к. психол. н., доцент

  
Прошина Е.В.

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

Протокол № 9 от 15.06.2018 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 \_\_\_\_\_ 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 \_\_\_\_\_