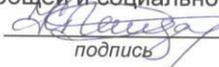


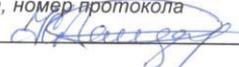
МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
общей и социальной психологии  
 Гайдар К.М.  
подпись

05.06.2017

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.25 Математические методы в психологии**  
*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

1. Шифр и наименование специальности: 37.05.02 Психология служебной деятельности
2. Специализация: Психологическое обеспечение служебной деятельности в экстремальных условиях
3. Квалификация выпускника: психолог
4. Форма образования: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: общей и социальной психологии факультета философии и психологии
6. Составители программы: Малютина Оксана Петровна, канд. физ-мат. наук, доцент  
*ФИО, ученая степень, ученое звание*
7. Рекомендована: научно-методическим советом факультета философии и психологии, протокол от 29.06.2017, № 1400-06  
*наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола*  
продлена на 2018/19 уч. г. № 1401-08 от 4.06.18   
*отметки о продлении*
8. Учебный год: 2018/2019 Семестр(-ы): 3

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения учебной дисциплины – овладение студентами основными математическими методами, используемыми в современной психологической науке.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

1) формирование у обучающихся положительной мотивации на использование современных математических методов в учебной деятельности и профессионально-психологической практике;

2) формирование у студентов представлений о многообразии современных методов математико-статистического анализа психологических данных и их особенностях в фундаментальных и прикладных психологических исследованиях;

3) оснащение будущих специалистов знаниями об основных математических понятиях и их применении для представления и анализа результатов психологического исследования;

4) ознакомление студентов с основными современными методами математико-статистического анализа данных, полученных в психологических исследованиях разного рода;

5) развитие навыков использования математических методов при обработке и анализе эмпирической информации, в том числе с помощью компьютерной техники, и формирование у них умений пользоваться этими методами;

6) формирование у обучающихся систематизированных научных представлений, знаний, практических умений и компетенций, позволяющих квалифицированно проводить весь комплекс психодиагностических мероприятий, в том числе психометрическую оценку психодиагностических инструментов.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Математические методы в психологии» относится к блоку «Дисциплины (модули)» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 37.05.02 Психология служебной деятельности и входит в базовую часть этого блока.

Приступая к изучению данной дисциплины, студенты должны иметь теоретическую подготовку по высшей математике, информационным технологиям в психологии, изучаемым на 1 курсе. У студентов должны быть сформированы элементы следующих компетенций:

– способность работать с различными информационными ресурсами и технологиями, применять основные методы, способы и средства получения, хранения, поиска, систематизации, обработки и передачи информации (ОК-12) – в части **знания** ключевых информационно-коммуникационных технологий, способствующих решению задач профессиональной деятельности психолога; **владения** навыками получения, хранения, поиска, систематизации, обработки и передачи информации для решения теоретических и практических задач специалиста-психолога;

– способность применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач (ОПК-2) – в части **знаний** категориального аппарата и методологии высшей математики, в том числе теории вероятностей и математической статистики; **умений** решать вероятностно-статистические задачи в психологии, применять стандартные статистические пакеты для решения вероятностно-статистических задач; **владения** навыками решения вероятностно-статистических задач в психологии;

– способность планировать и организовывать проведение экспериментальных исследований, обрабатывать данные с использованием

стандартных пакетов программного обеспечения, анализировать и интерпретировать результаты исследований (ПК-21) – в части **знания** имеющихся в арсенале информационных технологий ресурсов для обработки и анализа данных, полученных в научной и практической деятельности психолога; **умения** использовать стандартные пакеты программного обеспечения для решения профессиональных задач; владения навыками работы с массивами экспериментальных данных, полученных в результате практической или научной деятельности специалиста-психолога, эффективного использования ресурсов современных глобальных сетей в психологических исследованиях.

Учебная дисциплина «Математические методы в психологии» является предшествующей для следующих дисциплин: «Экспериментальная психология», «Общий психологический практикум» (третья часть, изучаемая на 3 курсе), «Психодиагностика», «Психология труда, инженерная психология и эргономика».

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-2	способность применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач	<p><b>знать:</b> категориальный аппарат и методологию математических методов в психологии, методов статистической обработки данных, полученных при решении профессиональных психологических задач</p> <p><b>уметь:</b> подбирать и применять адекватные психологической реальности методы и алгоритмы математико-статистической обработки данных, полученных психологом при решении различных профессиональных задач, осуществлять их обработку и грамотно интерпретировать результаты исследований</p> <p><b>владеть:</b> навыками корректного применения корреляционного, дисперсионного, регрессионного и других методов математико-статистического анализа, алгоритмов математико-статистической обработки эмпирических данных.</p>

**12 Объем дисциплины в зачетных единицах/часах (в соответствии с учебным планом) — 5 ЗЕТ / 180 часов.**

**Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) – экзамен**

**13. Виды учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)		
	Всего	По семестрам	
		3 сем.	
Аудиторные занятия	<b>84</b>	<b>84</b>	
в том числе: лекции	34	34	
практические			
лабораторные	50	50	
Самостоятельная работа	<b>60</b>	<b>60</b>	
Контроль	<b>36</b>	<b>36</b>	
Итого:	<b>180</b>	<b>180</b>	

### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Введение в математические методы в психологии	1. Предмет математических методов в психологии. Краткая историческая справка. 2. Переменные в психологических исследованиях. 3. Представление данных. 4. Нормативы представления результатов анализа данных в научной психологии.
1.2	Измерение в психологии	1. Психологическое шкалирование. 2. Типы измерительных шкал в психологии. 3. Метрика. 4. Одномерное и многомерное шкалирование.
1.4	Случайные величины и законы их распределения	1. Случайные величины и их виды. 2. Функция распределения вероятностей случайной величины. 3. Плотность распределения вероятностей случайной величины.
1.5	Числовые характеристики распределения и их статистические оценки	1. Параметры распределения и их статистические оценки. 2. Характеристики меры центральной тенденции. 3. Характеристики рассеяния случайной величины. 4. Характеристики асимметрии и эксцесса случайной величины.
1.6	Описательная статистика	1. Точечные оценки важнейших распределений. 2. Интервальные оценки параметров важнейших распределений. 3. Приближенные вычисления. 4. Анализ данных на компьютере. Статистические пакеты Excel, SPSS, Statistica. 5. Возможности и ограничения конкретных компьютерных методов обработки данных. 6. Стандарты обработки данных.
1.7	Важнейшие непрерывные и дискретные распределения	1. Биномиальное распределение. 2. Распределение Пуассона. Простейший поток событий. 3. Нормальное распределение. 4. Равномерное распределение. 5. Показательное распределение. 6. Квантификация шкалы. Процедура процентиальной нормализации. 7. Стандартные интервальные шкалы, их параметры.
1.8	Индуктивная статистика	1. Статистическая гипотеза. Нулевая и альтернативная гипотезы. 2. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. 3. Ошибки I и II рода.
1.9	Методы одномерной прикладной статистики	1. Статистический критерий для отбрасывания резко выделяющихся результатов измерения (критерий Смирнова). 2. Статистические критерии сравнения характеристик рассеивания (Критерии Фишера, Бартлета, Хартлея, Кочрена, Сиджела-Тьюки). 3. Статистические критерии сравнения характеристик центральной тенденции (критерий Стьюдента, Манна-Уитни, МакНемара и Краскела-Уоллиса). 4. Статистические критерии сравнения частот (Пирсона «хи-квадрат», знаков).
1.10	Дисперсионный анализ	1. Основные положения дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ для несвязанных и связанных выборок. 2. Двухфакторный дисперсионный анализ для несвязанных и связанных выборок. 3. Трёхфакторный дисперсионный анализ.

1.11	Меры связи. Корреляционный и регрессионный анализы	1. Задача исследования согласованных изменений в психологии. Связь между случайными величинами. 2. Статистические меры линейной связи. Ковариация и корреляция. 3. Линейная корреляция. Ранговая корреляция. Бисериальная корреляция. 4. Основные положения регрессионного анализа. Парная линейная регрессия.
1.13	Кластерный анализ	1. Основные положения кластерного анализа. 2. Процедура проведения кластерного анализа.
<b>2. Лабораторные занятия</b>		
2.2	Измерение в психологии	1. Популяция и выборка. Выборочный метод. 2. Репрезентативность выборки. Рандомизация и стратификация. 3. Переменные в психологических исследованиях. 4. Психологические измерения и их специфика. 5. Точность результатов измерений. 6. Психологическое шкалирование. 7. Сильные и слабые измерительные. 8. Проблема «сильной» измерительной шкалы в психодиагностике. 9. Квантование измерительной шкалы. 10. Процентильная нормализация. 11. Реляционное шкалирование.
2.3	Вероятностное представление психологических характеристик	1. Вероятность события. Относительная частота. 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей, следствия из них. 3. Теорема полной вероятности, формулы Байеса.
2.6	Описательная статистика	1. Расчет точечных статистических оценок параметров. 2. Расчет интервальных статистических оценок параметров. 3. Графические оценки плотности распределения (полигон частот, гистограмма).
2.7	Важнейшие непрерывные и дискретные распределения	1. Параметры распределений. 2. Процентильная нормализация.
2.9	Методы одномерной прикладной статистики	1. Статистический критерий для отбрасывания резко выделяющихся результатов измерения (критерий Смирнова). 2. Статистические критерии сравнения характеристик рассеивания (Критерии Фишера, Бартлетта, Хартлея, Кочрена, Сиджела-Тьюки). 3. Статистические критерии сравнения характеристик центральной тенденции (критерий Стьюдента, Манна-Уитни, МакНемара и Краскела-Уоллиса). 4. Статистические критерии сравнения частот (Пирсона «хи-квадрат», знаков).
2.10	Дисперсионный анализ	1. Основные положения дисперсионного анализа. 2. Однофакторный дисперсионный анализ для несвязанных выборок. 3. Однофакторный дисперсионный анализ для связанных выборок. 4. Двухфакторный дисперсионный анализ для несвязанных выборок. 5. Двухфакторный дисперсионный анализ для связанных выборок. 6. Трёхфакторный дисперсионный анализ. 7. Модель и метод ANOVA, MANOVA.
2.11	Меры связи. Корреляционный и регрессионный анализы	1. Линейная корреляция. 2. Ранговая корреляция. 3. Бисериальная корреляция. 4. Сопряженность. 5. Линейная регрессия.
2.12	Методы многомерной прикладной статистики	1. Множественная корреляция. 2. Множественная регрессия.

### 13.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)			
		Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение в математические методы в психологии	2	0	3	5
2	Измерение в психологии	4	10	5	19
3	Вероятностное представление психологических характеристик	0	2	5	7
4	Случайные величины и законы их распределения	2	4	4	10
5	Числовые характеристики распределения и их статистические оценки	2	6	5	13
6	Описательная статистика	2	2	5	9
7	Важнейшие непрерывные и дискретные распределения	4	4	5	13
8	Индуктивная статистика	2	0	5	7
9	Методы одномерной прикладной статистики	6	6	5	17
10	Дисперсионный анализ	4	8	4	16
11	Меры связи. Корреляционный и регрессионный анализы	4	6	5	15
12	Методы многомерной прикладной статистики	0	2	5	7
13	Кластерный анализ	2	0	4	6
	Контроль		36		36
	<b>Итого:</b>	<b>34</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>180</b>

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины предполагает не только обязательное посещение обучающимся аудиторных занятий (лекций, лабораторных занятий) и активную работу на них, но и самостоятельную учебную деятельность, на которую отводится 60 часов, а также работу при подготовке к промежуточной аттестации – экзамену (отводится 36 часов).

Самостоятельная учебная деятельность студентов по дисциплине «Математические методы в психологии» предполагает изучение и конспектирование рекомендуемой преподавателем литературы по вопросам лабораторных занятий (приведены выше), самостоятельное освоение понятийного аппарата, решение соответствующих изучаемой теме примеров и задач и подготовку к текущим аттестациям (контрольным работам) (примеры см. ниже).

Вопросы лабораторных занятий прорабатываются на занятиях в виде устного и письменного опроса – индивидуального и фронтального, индивидуальной и групповой работе с доской. При подготовке к лабораторным занятиям обучающимся важно помнить, что их задача, решая упражнения (примеры и задачи), соответствующие теме занятия, и дополнительные задания преподавателя, необходимо показать свои знания и кругозор, логически мыслить, использовать графические навыки, умение отстаивать свою позицию. В ходе устного и письменного опроса выявляются детали, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными студентам в ходе учебных занятий. Тем самым опрос выполняет важнейшие обучающую, развивающую и корректирующую функции, позволяет студентам учесть недоработки и избежать их при подготовке к экзамену.

Конспектирование рекомендуемых преподавателем литературных источников и проработка дополнительных письменных заданий предназначены

для более глубокого и осмысленного усвоения обучающимися теоретического и практического материала. Одна из главных задач обучающегося – научиться решать примеры и задачи по изучаемой теме, отбирать из учебного математического текста главные мысли и положения, критерии, виды анализа. Конспект не должен сводиться ни к сплошному переписыванию рекомендованного источника, ни к его тезисному изложению, напоминающему план. Конспектированию подлежат, главы (параграфы) учебников, учебных пособий.

Подготовка к письменным и устным опросам требует от студента усвоения определений ключевых понятий изучаемой темы, навыков решения примеров и задач, рекомендуемых преподавателем к лабораторному занятию. Выполнение устных и письменных заданий на лабораторном занятии ограничено по времени, поэтому задается, как правило, 1-2 задания.

Одновременно обучающиеся составляют справочник формул по темам и разделам дисциплины.

Все выполняемые студентами самостоятельно задания (решения примеров и задач, конспекты литературных источников, справочник формул) подлежат последующей проверке преподавателем для получения допуска к экзамену.

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	
2	Гусева Е.Н. Теория вероятностей и математическая статистика / Е.Н. Гусева. – Москва : Флинта, 2011. – 220 с. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83543">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83543</a>
3	Ермолаев-Томин О.Ю. Математические методы в психологии : учебник для бакалавров / О.Ю. Ермолаев-Томин. – Москва : Юрайт, 2013. – 511 с.
4	Лисьев В.П. Теория вероятностей и математическая статистика / В.П. Лисьев. – Москва : Евразийский открытый институт, 2010. – 200 с. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90420">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90420</a>
5	Лупандин В.И. Математические методы в психодиагностике / В.И. Лупандин. – Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2012. – 88 с. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=23971">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=23971</a>
6	Основные методы сбора данных в психологии [учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направлению подготовки (специальности) ГОС ВПО 030300 «Психология», 030301 «Психология», 030302 «Клиническая психология»; направлению подготовки 030300 «Психология», направлению подготовки (специальности) 030301 «Психология служебной деятельности», 030401 «Клиническая психология» ФГОС ВПО] / под ред. С.А. Капустина. – Москва : Аспект Пресс, 2012. – 160 с.
7	Туганбаев А.А. Задачи и упражнения по высшей математике для психологов / А.А. Туганбаев. – Москва : Флинта, 2012. – 322 с. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=115144">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=115144</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
8	Высоков И.Е. Математические методы в психологии : [для студ. вузов, обуч. по гуманитарным направлениям и специальностям] / И.Е. Высоков. – Москва : Юрайт, 2017. – 386 с.
9	Грес П.В. Математика для бакалавров. Универсальный курс для студентов гуманитарных направлений / П.В. Грес. – Москва : Логос, 2013. – 288 с. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233778">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233778</a>
10	Ермолаев О.Ю. Математическая статистика для психологов / О.Ю. Ермолаев. – Москва : Флинта, 2006. – 336 с.
11	Козьяков Р.В. Математические методы в психологии. Электронная презентация / Р.В. Козьяков. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 51 с. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229222">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229222</a>
12	Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика / Н.Ш. Кремер. – Москва :

	Юнити, 2000. – 543 с.
13	Кутейников А.Н. Математические методы в психологии : учеб. пособие / А.Н. Кутейников. – Санкт-Петербург : Речь, 2008. – 170 с.
14	Лупандин В.И. Математические методы в психологии : [учеб. пособие для студ., обуч. по направлению 030300 «Психология», специальности 030301 «Психология»] / В.И. Лупандин. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2009. – 194 с.
15	Малютина О.П. Дисперсионный анализ в примерах психологических исследований с применением Excel, SPSS, STATISTICA / О.П. Малютина. – Воронеж : ЦНТИ, 2013. – 80 с.
16	Малютина О.П. Элементы теории вероятностей для психологов : учеб.-метод. пособие / О.П. Малютина. – Воронеж : ЦНТИ, 2011. – 49 с.
17	Малютина О.П. Элементы теории вероятностей и математической статистики : учеб.-метод. пособие для вузов / О.П. Малютина. – Воронеж : ЦНТИ, 2010. – 74 с.
18	Митина О.В. Математические методы в психологии : практикум : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направлению и специальности «Психология» / О.В. Митина. – Москва : Аспект Пресс, 2008. – 234 с.
19	Паповян С.С. Математические методы в социальной психологии / С.С. Паповян. – Москва : Наука, 1983. – 343 с.
20	Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии / Е.В. Сидоренко. – Санкт-Петербург : Речь, 2007. – 349 с.
21	Суходольский Г.В. Математические методы в психологии / Г.В. Суходольский. – Харьков : Гуманитар. центр, 2004. – 282 с.
22	Харченко М.А. Корреляционный анализ / М.А. Харченко. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2008. – 32 с. – URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m08-196.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m08-196.pdf</a>
23	Харченко М.А. Теория статистического вывода : учеб. пособие для вузов / М.А. Харченко. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2008. – 78 с. – URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m08-197.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m08-197.pdf</a>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Источник
24	Карелина И.Г. Математика : учеб. пособие для студ. 1 к. специальности «Психология» / И.Г. Карелина. – Воронеж : ВГУ, 2002. – Ч. 1. – 25 с. – URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/jan03012.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/jan03012.pdf</a>
25	Карелина И. Г. Математика : учеб. пособие для студ. 1 к. специальности «Психология» / И.Г. Карелина. – Воронеж : ВГУ, 2002. – Ч. 3. – 65 с. – URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/jan03014.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/jan03014.pdf</a>
26	Карелина И.Г. Математика : учеб. пособие для студ. 1 к. специальности «Психология» / И.Г. Карелина. – Воронеж : ВГУ, 2002. – Ч. 4. – 32 с. – URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/jan03013.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/jan03013.pdf</a>
27	Малютина О.П. Дисперсионный анализ в примерах психологических исследований с применением Excel, SPSS, STATISTICA / О.П. Малютина. – Воронеж : ЦНТИ, 2013. – 80 с. – URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m13-195.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m13-195.pdf</a>
28	Малютина О.П. Элементы теории вероятностей для психологов [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для вузов / О.П. Малютина. – Электрон. текстов. дан. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2011. – 48 с. – Загл. с титул. экрана. – Свободный доступ из интранета ВГУ. – Текстовый файл. – Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. – URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m11-251.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m11-251.pdf</a>
29	Психология [Электронный ресурс] : Реферативный журнал: РЖ / ВИНТИ. – Москва : ВИНТИ, 2002- . – В ЗНБ ВГУ с 2002 г. – ЭБ. – Ежемесячно.
30	Социальные и гуманитарные науки. Философия и социология : Библиогр. база данных. 1981–2016 гг. / ИНИОН РАН. – Москва, 2017. – (CD–ROM).
31	ЭБС Университетская библиотека онлайн. – URL: <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>
32	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Карелина И.Г. Математика : учеб. пособие / И.Г. Карелина. – Воронеж : ВГУ, 2002. – Ч. 1. –

	25 с. – URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/jan03012.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/jan03012.pdf</a> .
2	Карелина И. Г. Математика : учеб. пособие / И.Г. Карелина. – Воронеж : ВГУ, 2002. – Ч. 3. – 65 с. – URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/jan03014.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/jan03014.pdf</a> .
3	Карелина И.Г. Математика : учеб. пособие / И.Г. Карелина. – Воронеж : ВГУ, 2002. – Ч. 4. – 32 с. – URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/jan03013.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/jan03013.pdf</a> .
4	Козьяков Р.В. Математические методы в психологии. Электронная презентация / Р.В. Козьяков. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 51 с. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229222">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229222</a>
5	Малютина О.П. Дисперсионный анализ в примерах психологических исследований с применением Excel, SPSS, STATISTICA / О.П. Малютина. – Воронеж : ЦНТИ, 2013. – 80 с. – URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m13-195.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m13-195.pdf</a>
6	Малютина О.П. Элементы теории вероятностей и математической статистики : учеб.-метод. пособие для вузов / О.П. Малютина. – Воронеж : ЦНТИ, 2010. – 74 с. – URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m10-232.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m10-232.pdf</a>

### **17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы**

ПО Интерактивное учебное пособие «Наглядная математика»; контракт № 3010-07/22-16 от 23.03.2016 с ООО «Информационные технологии» (ООО «Интех», Воронеж); бессрочный.

Неисключительная лицензия на 3 пользовательские версии ПО «STATISTICA Advanced 10.0 RUS»; договор №3010-08/19-13 от 18.03.2013 с ООО «Ал-Софт» (Казань); бессрочный.

WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdm. Договор №3010-07/37-14 от 18.03.2014; бессрочная лицензия.

OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmс. Договор №3010-07/37-14 от 18.03.2014; бессрочная лицензия.

Неисключительные права на ПО Dr.Web (антивирусная защита). Сублицензионный контракт №3010-07/77-17 от 29.12.2017, действует до 28.02.2019.

Справочная правовая система «Консультант-плюс», версия сетевая. Договор о сотрудничестве №14-2000/RD от 10.04.2000 с АО ИК «Информсвязь-Черноземье» (Воронеж); бессрочный.

Справочная правовая система «Гарант», версия сетевая. Договор о сотрудничестве №19/08 от 10.12.2006 с ООО «Гарант-Сервис»; бессрочный.

### **18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, проспект Революции, д.24, ауд. 308): специализированная мебель, интерактивная доска Smart SBM685 в комплекте с проектором Optoma W312, ноутбук HP 630.

Лаборатория практической психологии – помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, проспект Революции, д.24, ауд. 307/4): ноутбук HP 630.

Компьютерный класс (кабинет информационных технологий №2) для проведения индивидуальных и групповых консультаций, аудитория для самостоятельной работы, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г.Воронеж, проспект Революции, д.24, ауд. 303): специализированная мебель, 15 ПК на базе процессора Intel Cor 2 Duo.

### **19. Фонд оценочных средств:**

### 19.1 Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения:

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС (средства оценивания)
ОПК-2 способность применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач	<b>Знать:</b> категориальный аппарат и методологию математических методов в психологии, методов статистической обработки данных, полученных при решении профессиональных психологических задач.	<p>1.1. Введение в математические методы в психологии.</p> <p>1.2. Измерение в психологии.</p> <p>1.4. Случайные величины и законы их распределения.</p> <p>1.5. Числовые характеристики распределения и их статистические оценки.</p> <p>1.6. Описательная статистика.</p> <p>1.7. Важнейшие непрерывные и дискретные распределения.</p> <p>1.8. Индуктивная статистика.</p> <p>1.9. Методы одномерной прикладной статистики.</p> <p>1.10. Дисперсионный анализ.</p> <p>1.11. Меры связи. Корреляционный и регрессионный анализы.</p> <p>1.13. Кластерный анализ.</p> <p>2.2.1. Популяция и выборка. Выборочный метод.</p> <p>2.2.2. Репрезентативность выборки. Рандомизация и стратификация.</p> <p>2.3.1. Вероятность события. Относительная частота.</p> <p>2.3.2. Теоремы сложения и умножения вероятностей, следствия из них.</p> <p>2.3.3. Теорема полной вероятности, формулы Байеса.</p> <p>2.6.3. Графические оценки плотности распределения (полигон частот, гистограмма).</p> <p>2.7.1. Параметры распределений.</p> <p>2.7.2. Процентильная нормализация.</p> <p>2.9.1. Статистический критерий для отбрасывания резко выделяющихся результатов измерения (критерий Смирнова).</p> <p>2.9.2. Статистические</p>	<p>Контрольная работа № 1 (темы 2.2.1, 2.2.2; 2.3.1 – 2.3.3; 2.6.3, 2.7.1)</p> <p>Контрольная работа № 2 (темы 2.9.1 – 2.9.4; 2.10.1 – 2.10.3; 2.11.1 – 2.11.5; 2.12.1)</p>

		<p>критерии сравнения характеристик рассеивания (Критерии Фишера, Бартлета, Хартлея, Кочрена, Сиджела-Тьюки).</p> <p>2.9.3. Статистические критерии сравнения характеристик центральной тенденции (критерий Стьюдента, Манна-Уитни, МакНемара и Краскела-Уоллиса).</p> <p>2.9.4. Статистические критерии сравнения частот (Пирсона «хи-квадрат», знаков).</p> <p>2.10.1. Основные положения дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ для несвязанных и связанных выборок.</p> <p>2.10.2. Двухфакторный дисперсионный анализ для несвязанных и связанных выборок.</p> <p>2.10.3. Трехфакторный дисперсионный анализ.</p> <p>2.11.1. Линейная корреляция.</p> <p>2.11.2. Ранговая корреляция.</p> <p>2.11.3. Бисериальная корреляция.</p> <p>2.11.4. Сопряженность.</p> <p>2.11.5. Линейная регрессия.</p> <p>2.12.1. Множественная корреляция.</p>	
	<p><b>Уметь:</b> подбирать и применять адекватные психологической реальности методы и алгоритмы математико-статистической обработки данных, полученных психологом при решении различных профессиональных задач, осуществлять их обработку и грамотно интерпретировать результаты исследований.</p>	<p>2.9.1. Статистический критерий для отбрасывания резко выделяющихся результатов измерения (критерий Смирнова).</p> <p>2.9.2. Статистические критерии сравнения характеристик рассеивания (Критерии Фишера, Бартлета, Хартлея, Кочрена, Сиджела-Тьюки).</p> <p>2.9.3. Статистические критерии сравнения характеристик центральной тенденции (критерий Стьюдента, Манна-Уитни, МакНемара и Краскела-Уоллиса).</p> <p>2.9.4. Статистические критерии сравнения частот (Пирсона «хи-квадрат», знаков).</p>	<p>Контрольная работа № 2 (темы 2.9.1 – 2.9.4)</p>
	<p><b>Владеть:</b> навыками корректного применения корреляционного,</p>	<p>2.10.1. Основные положения дисперсионного анализа.</p> <p>2.10.2. Однофакторный</p>	<p>Контрольная работа № 2 (темы 2.10.1 –</p>

	дисперсионного, регрессионного и других методов математико-статистического анализа, алгоритмов математико-статистической обработки эмпирических данных.	дисперсионный анализ для несвязанных выборок. 2.10.3. Однофакторный дисперсионный анализ для связанных выборок. 2.10.4. Двухфакторный дисперсионный анализ для несвязанных выборок. 2.10.5. Двухфакторный дисперсионный анализ для связанных выборок. 2.10.6. Трёхфакторный дисперсионный анализ. 2.11.1. Линейная корреляция. 2.11.2. Ранговая корреляция. 2.11.3. Бисериальная корреляция. 2.11.4. Сопряженность. 2.11.5. Линейная регрессия. 2.12.1. Множественная корреляция. 2.12.2. Множественная регрессия	2.10.6; 2.11.1 – 2.11.5; 2.12.1 – 2.12.2)
Промежуточная аттестация № 1			КИМ № 1

## 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие **показатели**:

1) знание учебного материала и категориального аппарата (верное и глубокое изложение понятий, формул, математических методов в психологии, методов статистической обработки данных, полученных при решении профессиональных психологических задач);

2) умение подбирать и применять адекватные психологической реальности методы и алгоритмы математико-статистической обработки данных, полученных психологом при решении различных профессиональных задач, осуществлять их обработку и грамотно интерпретировать результаты исследований;

3) умение излагать материал в процессе ответа логически последовательно, профессионально грамотно, делать полные и обоснованные выводы;

4) владение навыками корректного применения корреляционного, дисперсионного, регрессионного и других методов математико-статистического анализа, алгоритмов математико-статистической обработки эмпирических данных.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная **шкала**: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным показателям по каждому из вопросов контрольно-измерительного материала. Продемонстрировано знание учебного материала и категориального аппарата (верное и глубокое изложение	Повышенный уровень	Отлично

<p>понятий, формул, математических методов в психологии, методов статистической обработки данных, полученных при решении профессиональных психологических задач); умение подбирать и применять адекватные психологической реальности методы и алгоритмы математико-статистической обработки данных, полученных психологом при решении различных профессиональных задач, осуществлять их обработку и грамотно интерпретировать результаты исследований, излагать материал в процессе ответа логически последовательно, профессионально грамотно, делать полные и обоснованные выводы; владение навыками корректного применения корреляционного, дисперсионного, регрессионного и других методов математико-статистического анализа, алгоритмов математико-статистической обработки эмпирических данных.</p>		
<p>Несоответствие ответа обучающегося одному из перечисленных показателей (к одному из вопросов контрольно-измерительного материала) и правильный ответ на дополнительный вопрос в пределах программы. ИЛИ Несоответствие ответа обучающегося любым двум из перечисленных показателей (либо двум к одному вопросу, либо по одному к каждому вопросу контрольно-измерительного материала) и правильные ответы на два дополнительных вопроса в пределах программы. В ответе на основные вопросы контрольно-измерительного материала содержатся отдельные пробелы в знании учебного материала и категориального аппарата (верное и глубокое изложение понятий, формул, математических методов в психологии, методов статистической обработки данных, полученных при решении профессиональных психологических задач); недостаточно продемонстрированы умения подбирать и применять адекватные психологической реальности методы и алгоритмы математико-статистической обработки данных, полученных психологом при решении различных профессиональных задач, осуществлять их обработку и грамотно интерпретировать результаты исследований, излагать материал в процессе ответа логически последовательно, профессионально грамотно, делать полные и обоснованные выводы; владение навыками корректного применения корреляционного, дисперсионного, регрессионного и других методов математико-статистического анализа, алгоритмов математико-статистической обработки эмпирических данных.</p>	<p>Базовый уровень</p>	<p>Хорошо</p>
<p>Несоответствие ответа обучающегося любым двум из перечисленных показателей и неправильный ответ на дополнительный вопрос в пределах программы. ИЛИ Несоответствие ответа обучающегося любым трем из перечисленных показателей (в различных комбинациях по отношению к вопросам контрольно-измерительного материала). В ответе на основные вопросы контрольно-измерительного материала содержатся частичные знания учебного материала и категориального аппарата (верное и глубокое изложение понятий, формул, математических методов в психологии, методов статистической обработки данных, полученных при решении профессиональных психологических задач); допускаются существенные</p>	<p>Пороговый уровень</p>	<p>Удовлетворительно</p>

<p>ошибки при демонстрации умений подбирать и применять адекватные психологической реальности методы и алгоритмы математико-статистической обработки данных, полученных психологом при решении различных профессиональных задач, осуществлять их обработку и грамотно интерпретировать результаты исследований, излагать материал в процессе ответа логически последовательно, профессионально грамотно, делать полные и обоснованные выводы; проявляются серьезные трудности при демонстрации владения навыками корректного применения корреляционного, дисперсионного, регрессионного и других методов математико-статистического анализа, алгоритмов математико-статистической обработки эмпирических данных.</p>		
<p>Несоответствие ответа обучающегося любым четырем из перечисленных показателей (в различных комбинациях по отношению к вопросам контрольно-измерительного материала). В ответе на основные вопросы контрольно-измерительного материала содержатся отрывочные знания учебного материала и категориального аппарата (верное и глубокое изложение понятий, формул, математических методов в психологии, методов статистической обработки данных, полученных при решении профессиональных психологических задач); допускаются грубые ошибки при демонстрации умений подбирать и применять адекватные психологической реальности методы и алгоритмы математико-статистической обработки данных, полученных психологом при решении различных профессиональных задач, осуществлять их обработку и грамотно интерпретировать результаты исследований, излагать материал в процессе ответа логически последовательно, профессионально грамотно, делать полные и обоснованные выводы; не демонстрируется владение навыками корректного применения корреляционного, дисперсионного, регрессионного и других методов математико-статистического анализа, алгоритмов математико-статистической обработки эмпирических данных.</p>	–	Неудовлетворительно

### **19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **19.3.1 Перечень вопросов к промежуточной аттестации – экзамену:**

№ п/п	Вопросы к промежуточной аттестации (экзамену)
1	Представление данных. Нормативы представления результатов анализа данных в научной психологии.
2	Переменные в психологических исследованиях.
3	Измерение в психологии, его специфика.
4	Психологическое шкалирование. Типы измерительных шкал в психологии.
5	Метрика. Одномерное и многомерное шкалирование.
6	Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора репрезентативной выборки из популяции.
7	События и их классификация. Вероятность события. Относительная частота события.
8	Произведение событий. Теорема умножения вероятностей.
9	Сумма событий. Теорема сложения вероятностей.

10	Теорема о полной группе событий.
11	Теорема о появлении хотя бы одного события.
12	Теорема полной вероятности.
13	Теорема Байеса.
14	Случайная величина. Закон распределения случайной величины.
15	Функция распределения вероятностей случайной величины и ее свойства.
16	Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.
17	Характеристики (меры) центральной тенденции случайной величины.
18	Характеристики рассеяния случайной величины.
19	Характеристики асимметрии и эксцесса случайной величины.
20	Статистические оценки параметров распределения, их виды и требования, предъявляемые к ним.
21	Статистические оценки математического ожидания.
22	Статистические оценки медианы и моды.
23	Статистические оценки дисперсии и среднего квадратического отклонения.
24	Статистические оценки межквартильного размаха.
25	Статистические оценки асимметрии и эксцесса.
26	Биномиальное распределение, его свойства.
27	Распределение Пуассона, его свойства.
28	Равномерное распределение, его свойства.
29	Показательное распределение, его свойства.
30	Нормальное распределение, его свойства. Правило трех сигм.
31	Квантификация шкалы. Процедура процентильной нормализации.
32	Стандартные интервальные шкалы, их параметры.
33	Точечные оценки важнейших распределений.
34	Интервальные оценки параметров важнейших распределений.
35	Приближенные вычисления.
36	Анализ данных на компьютере. Статистические пакеты Excel, SPSS, Statistica. Возможности и ограничения конкретных компьютерных методов обработки данных.
37	Стандарты обработки данных.
38	Гипотеза исследования. Статистическая гипотеза, ее виды.
39	Проверка статистических гипотез. Статистический критерий. Правило статистического решения. Ошибки I и II рода при проверке статистических гипотез.
40	Классификация статистических критериев.
41	Критерий Смирнова.
42	Критерий согласия Пирсона $\chi^2$ : сравнение эмпирических распределений между собой.
43	Критерий согласия Пирсона $\chi^2$ : сравнение эмпирического и теоретического распределений.
44	Критерии Фишера, Хартлея и Кочрена.
45	Критерий Бартлета.
46	Критерий Стьюдента.
47	Критерий Манна–Уитни.
48	Критерий Краскела–Уоллиса.
49	Критерий знаков МакНемара.
50	Критерий Сиджела–Тьюки.
51	Биномиальный критерий.
52	Основные положения дисперсионного анализа.
53	Однофакторный дисперсионный анализ для несвязанных выборок.
54	Однофакторный дисперсионный анализ для связанных выборок.
55	Двухфакторный дисперсионный анализ для несвязанных выборок.
56	Двухфакторный дисперсионный анализ для связанных выборок.
57	Трёхфакторный дисперсионный анализ
58	Модель и метод ANOVA, MANOVA.
59	Связь между величинами. Корреляционная связь, ее свойства.
60	Статистические меры корреляционной связи: корреляционное отношение, его свойства.
61	Статистические меры линейной корреляционной связи: коэффициенты ковариации и корреляции, их свойства.
62	Статистические оценки корреляции в интервальных и реляционных шкалах:

	выборочное корреляционное отношение, коэффициент линейной корреляции Пирсона.
63	Ранговая корреляция: коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла, их свойства.
64	Ранговая корреляция: коэффициент конкордации, его свойства.
65	Бисериальная корреляция: точно-бисериальный и рангово-бисериальный коэффициенты корреляции, их свойства.
66	Корреляция в номинативных шкалах (сопряженность): коэффициент контингенции Пирсона ( $\phi$ -коэффициент), его свойства.
67	Основные положения регрессионного анализа. Парная линейная регрессия
68	Кластерный анализ.

### 19.3.2 Перечень заданий для контрольных работ:

#### Комплект заданий для контрольной работы № 1

**Темы:** «Вероятностное представление психологических характеристик»; «Описательная статистика»; «Методы одномерной прикладной статистики».

##### Вариант 1

1. Психолог измерял время сложной сенсомоторной реакции выбора (в мс) в контрольной и экспериментальной группах. В экспериментальную группу (X) входили 9 спортсменов высокой квалификации. Контрольной группой (Y) являлись 8 человек, активно не занимающихся спортом. Психолог проверяет гипотезу о том, что средняя скорость сложной сенсомоторной реакции выбора у спортсменов выше, чем эта же величина у людей, не занимающихся спортом. Результаты эксперимента представим в виде таблицы

№	Группы	
	X	Y
1	504	580
2	560	692
3	420	700
4	600	621
5	580	640
6	530	561
7	490	680
8	580	630
9	470	-

2. Рождаемость (смертность) населения Воронежской области в 2003 году по малым городам и районам области составила:

85, 159, 80, 249, 289, 151, 105, 180, 199, 122, 153, 157, 336, 231, 148, 96, 519;

309, 350, 267, 738, 750, 371, 239, 598, 715, 277, 726, 466, 905, 777, 415, 376, 993.

Найдите интервальные ряды распределения и гистограммы рождаемости и смертности по районам Воронежской области. Вычислить моду, медиану, эксцесс, асимметрию. Высказать предположение о законе распределения.

3. Для непрерывной случайной величины плотность вероятностей  $f(x) = Ae^x$  для  $x$ , имеющей стандартное нормальное распределение  $N(0, 1)$ . Требуется построить графики плотности распределения и функции распределения, определив предварительно параметр  $A$ . Найти математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение. Найти вероятность

того, что отклонение случайной величины от математического ожидания будет не более среднеквадратического отклонения.

#### Вариант 2

1. В двух третьих классах проводилось тестирование умственного развития по тесту ШТУРМ десяти учащихся. Полученные значения величин средних достоверно не различались, однако психолога интересует вопрос — есть ли различия в степени однородности показателей умственного развития между классами. Результаты тестирования представлены в таблице:

№ учащихся	Первый класс	Второй класс
1	90	41
2	29	49
3	39	56
4	79	64
5	88	72
6	53	65
7	34	63
8	40	87
9	75	77

2. Дан ряд распределения:

$x$	500	50	10	1	0
$p$	0,01	0,05	0,1	0,15	0,69

Вычислить  $M(x)$ ,  $D(x)$ , моду, медиану, асимметрию, эксцесс. Высказать предположение о законе распределения.

3. Дана функция распределения случайной величины  $X$ :

$$F(x) = \begin{cases} e^x, & x \leq a; \\ 1, & x > a. \end{cases}$$

Найти параметр  $a$ , функцию плотности распределения вероятностей случайной величины  $X$ , вычислить математическое ожидание и дисперсию.

#### Вариант 3

1. Учащиеся выполняли контрольную работу, направленную на проверку усвоения некоторого понятия. Пятнадцати учащимся затем предложили электронное пособие, составленное с целью формирования данного понятия у учащихся с низким уровнем обучаемости. После изучения пособия учащиеся снова выполняли ту же контрольную работу, которая оценивалась по пятибалльной системе. Результаты двукратного выполнения работы представляют измерения по шкале порядка (пятибалльная шкала). В этих условиях возможно применение знакового критерия для выявления тенденции изменения состояния знаний учащихся после изучения пособия, так как выполняются все допущения этого критерия. Результаты двукратного выполнения работы (в баллах) 15 учащимся представлены в форме таблицы Проверить гипотезу  $H_0$ : состояние знаний учащихся не повысилось после изучения пособия

Учащиеся (№)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Первое выполнение	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3
Второе выполнение	2	3	3	4	3	2	3	4	4	3	4	3	2	4	4

2. Департамент образования, проводя исследования вопроса о том, сколько времени в неделю (в часах) учащиеся старших классов тратят на выполнение домашних заданий, по схеме собственно-случайной бесповторной выборки опросили 200 школьников. Результаты представлены в таблице:

Время (час.)	менее 5	5□8	8□11	11□14	14□17	17□20	более 20	Итого:
Число школьников	8	19	36	65	45	23	4	<b>200</b>

Вычислить среднюю, дисперсию, моду, медиану, эксцесс, асимметрию. Высказать предположение о законе распределения.

3. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения

$$F_X(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ ax^2, & 0 < x \leq 1, \\ 1, & x > 1. \end{cases}$$

Найти: 1) коэффициент  $a$ ; 2)  $f_X(x)$  и построить ее график; 3)  $P\{0,25 \leq X < 0,5\}$ .

#### Вариант 4

1. В результате выборочного обследования стажа работы (количество лет) профессорско-преподавательского состава получены следующие данные:

Стаж работы	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24	24-28	28-32
Число преподавателей	3	8	25	40	46	31	6	2

Выяснить, является ли распределение стажа работы нормальным на уровне значимости  $\alpha=0,01$ .

2. При изучении покупательского спроса в обувном отделе торгового предприятия зарегистрирована продажа женских сапожек следующих размеров:

36	36	37	35	35	39
37	37	36	36	37	40
36	36	39	37	35	39
38	38	37	36	38	38
36	36	36	37	36	40
37	33	38	38	37	38
36	38	36	34	35	39
34	35	35	38	36	37
37	37	38	37	40	38
37	38	37	35	36	36

Для обобщения данных реализованного спроса постройте ряд распределения, график функции распределения.

3. Случайная величина  $X$  задана функцией плотности

$$f_X(x) = \begin{cases} 0, & |x| \geq \frac{\pi}{2}, \\ a \cos x, & |x| < \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

Найти: 1) коэффициент  $a$ ; 2)  $F_X(x)$  и построить ее график; 3)  $P\left\{0 \leq X < \frac{\pi}{4}\right\}$ .

## Комплект заданий для контрольной работы № 2

**Тема:** «Меры связи. Корреляционный и регрессионный анализы».

Вариант 1

1. Знания 10 студентов проверены по двум тестам, А и В. Найдите выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена между оценками по двум тестам, если оценки по стобалльной системе оказались следующими:

Тест А	95 90 87 84 75 70 61 60 58 55
Тест В	92 94 83 79 58 61 47 72 62 68

2. Данные эксперимента, представлены в таблице, перевести в шкалу стенов

$x_i$	10	12	15	18	23	28	31	37	43	50
$n_i$	5	7	11	13	17	16	11	10	6	4

#### Вариант 2

1. По данным статистического сборника «Социальная сфера регионов Центральной России», денежные доходы (руб.) и потребительские расходы (руб) в расчете на душу населения в ноябре 2002 года составили:

Обл.	Брянск	Владимирская	Ивановская	Калужская	Костромская	Московская	Орловская	Рязанская	Тверская	Ярославская
Дох.	2542	2256	1793	2633	2440	3631	2614	2726	2416	3630
Расх.	1666	1259	1241	1693	1459	2788	1868	1673	1620	1902

Проранжируйте полученные данные и найдите коэффициент ранговой корреляции Кенделла для доходов и расходов на душу населения в областях Центрального федерального округа.

2. Данные эксперимента, представленные в таблице, перевести в шкалу стенов

$x_i$	11	13	16	19	24	29	32	38	44	51
$n_i$	6	8	12	13	16	15	11	19	6	4

#### Вариант 3

1. Пусть переменная  $x$  – это рост в см, а переменная  $y$  – это пол (1 – мальчики, 0 – девочки). В эксперименте участвовали 15 подростков. Были получены следующие результаты.

$x$	150	170	165	160	140	183	157	152	163	168	180	155	157	160	152
$y$	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0

Определить существует ли корреляционная связь между ростом и полом подростков

2. Данные эксперимента, представлены в таблице, перевести в Т-баллы

$x_i$	30	32	35	38	43	48	51	57	63	70
$n_i$	4	6	13	13	17	16	11	10	6	4

### Критерии оценки компетенций (результатов обучения) при текущей аттестации (контрольной работе):

– оценка «отлично» выставляется, если не менее чем на четыре пятых всех заданий контрольной работы даны правильные, полные и глубокие ответы, раскрывающие уверенное знание студентом понятий, законов, закономерностей, принципов, фактов, содержащихся в конкретных материалах по теме; высокую сформированность у него аналитико-синтетических операций и их успешное применение при изложении изучаемого материала; умение использовать теоретические знания при трактовке и объяснении практических ситуаций, а также представлять собственную профессиональную позицию;

– оценка «хорошо» выставляется, если не менее чем на две трети всех заданий контрольной работы даны правильные, полные и глубокие ответы,

раскрывающие достаточное знание студентом понятий, законов, закономерностей, принципов, фактов, содержащихся в конкретных материалах по теме; хорошую сформированность у него аналитико-синтетических операций и в целом их адекватное применение при изложении изучаемого материала; хорошо или недостаточно сформированное умение использовать теоретические знания при трактовке и объяснении практических ситуаций, а также недостаточную ясность собственной профессиональной позиции;

– оценка «удовлетворительно» выставляется, если правильно выполнено не менее половины всех заданий контрольной работы, при этом допускается недостаточная полнота и глубина ответов, в которых студентом продемонстрирован необходимый минимум знаний понятий, законов, закономерностей, принципов, фактов, содержащихся в конкретных материалах по теме; слабая сформированность у него аналитико-синтетических операций, затруднения в их применении при изложении изучаемого материала; фрагментарное использование теоретических знаний при трактовке и объяснении практических ситуаций, несформированность собственной профессиональной позиции;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если с минимально необходимым уровнем решения выполнено менее половины всех заданий контрольной работы, ответы демонстрируют незнание или поверхностное знание студентов понятий, законов, закономерностей, принципов, фактов, содержащихся в конкретных материалах по теме; несформированность у него аналитико-синтетических операций; неумение использовать теоретические знания при трактовке и объяснении практических ситуаций, несформированность собственной профессиональной позиции.

#### **Количественная шкала оценок:**

– оценка «отлично» выставляется, если безошибочно выполнено не менее 80% заданий контрольной работы, качество решения которых соответствует критерию оценки «отлично»;

– оценка «хорошо» выставляется, если безошибочно выполнено не менее 66% и не более 79% заданий контрольной работы, качество решения которых соответствует критериям оценки «отлично» или «хорошо»;

– оценка «удовлетворительно» выставляется, если безошибочно выполнено не менее 50% и не более 65% заданий контрольной работы, качество решения которых соответствует критериям оценки «хорошо» или «удовлетворительно»;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если безошибочно выполнено менее 50% заданий контрольной работы, качество решения которых соответствует критериям оценки «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

#### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме контрольных работ. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы и практические задания, позволяющие оценить уровень полученных знаний, умений, владение навыками.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.

## Форма контрольно-измерительного материала

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой общей и  
социальной психологии

\_\_\_\_\_ К.М. Гайдар  
\_\_.\_.20\_\_

Специальность: 37.05.02 Психология служебной деятельности  
Дисциплина: Математические методы в психологии  
Курс: 2  
Форма обучения: очная  
Вид аттестации: промежуточная  
Вид контроля: экзамен

### Контрольно-измерительный материал № 22

1. Распределение Пуассона, его свойства.
2. Двухфакторный дисперсионный анализ для несвязанных выборок.
3. В результате выборочного обследования стажа работы (количество лет) профессорско-преподавательского состава получены следующие данные:

Стаж работы	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24	24-28	28-32
Число преподавателей	3	8	25	40	46	31	6	2

Выяснить, является ли распределение стажа работы нормальным на уровне значимости  $\alpha=0,01$ .

Преподаватель \_\_\_\_\_ Малютина О.П.