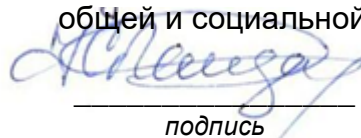


**ИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
общей и социальной психологии



Гайдар К.М.

*подпись*

23.05.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.19 Математические методы в психологии**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

1. Код 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 25.05.2022, № 1400-05  
*наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола*  
  
с дополнениями рекомендована научно-методическим советом факультета философии и психологии, протокол от 30.11.2022, № 1400-09  
*отметки о продлении*
8. Учебный год: 2023/2024 Семестр(-ы): 3

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

*Целью освоения учебной дисциплины является:*

– овладение обучающимися основными математическими методами, используемыми в современной психологической науке.

*Задачи учебной дисциплины:*

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

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

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

– ознакомление обучающихся с основными современными методами математико-статистического анализа данных, полученных в психологических исследованиях разного рода;

– 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;

– 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 ОПОП:

Учебная дисциплина «Математические методы в психологии» относится к обязательной части Блока 1.

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 применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении профессиональных задач (ОПК-3), а именно ОПК-3.1 отбирать и адекватно использовать основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных при решении профессиональных задач и ОПК-3.2 осуществлять математико-статистическую обработку, анализ, преобразование данных из различных источников и представление их в требуемом формате для решения профессиональных задач* – в части **знания** категориального аппарата и методологии высшей математики, в том числе оснований математики, математического анализа, теории вероятностей; **умений** применять основные математические формулы, выполнять задания по различным разделам высшей математики, пользуясь классическими приемами и методами; расширять и углублять математические знания для обработки данных, полученных при решении различных психологических задач; **владения** основными приемами и методами решения задач, построения графиков, анализа полученных результатов и выводов;

– *способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности исследований (ОПК-16), а именно ОПК-16.1 осуществлять поиск, сбор, хранение, обработку, представление информации при решении задач*

профессиональной деятельности и ОПК-16.2 подбирать и использовать информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности – в части **знания** основ информационной культуры, сложившейся в современной психологии, ключевых информационно-коммуникационных технологиях, способствующих решению стандартных задач профессиональной деятельности психолога, а также базовых требований к информационной безопасности, основных технических и информационных возможностей персонального компьютера, локальных и глобальных компьютерных сетей, теоретических основ информатики (принципов кодирования, передачи, представления, преобразования, защиты информации, формирования локальных и глобальных сетей); **умения** применять на практике знания об информационно-коммуникационных технологиях, позволяющих решать типовые задачи по разработке, созданию, поиску, использованию и размещению материалов в сети Интернет, работать с прикладными программами общего назначения и профессионально ориентированными программными средствами и информационными ресурсами; **владения** навыками поиска, сбора, систематизации, обработки и использования информации для решения профессиональных задач психолога; получения сведений, необходимых для решения стандартных задач профессиональной деятельности, а также обеспечения информационной безопасности при решении задач психолога.

Учебная дисциплина «Математические методы в психологии» является предшествующей для следующих дисциплин: «Общепсихологический практикум», «Экспериментальная психология», «Психодиагностика», «Психология труда». Изучение дисциплины позволит студентам успешно выполнять психодиагностическую работу в ходе производственной практики в профильных организациях; производственной практики, научно-исследовательской; производственной практики, преддипломной.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-3	Способен применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении профессиональных задач	ОПК-3.1	Отбирает и адекватно использует основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных при решении профессиональных задач	<b>Знать:</b> категориальный аппарат и методологию математических методов в психологии, основные модули пакета программ STATISTICA для обработки данных при решении профессиональных психологических задач <b>Уметь:</b> отбирать и адекватно использовать описательную статистику, разнообразные статистические критерии, основные модули пакета программ STATISTICA для обработки данных при решении профессиональных психологических задач <b>Владеть:</b> навыками выбора статистического критерия, модули пакета программ STATISTICA для обработки данных при решении профессиональных психологических задач

		ОПК-3.2	Осуществляет математико-статистическую обработку, анализ, преобразование данных из различных источников и представление их в требуемом формате для решения профессиональных задач	<p><b>Знать:</b> различные виды статистического анализа (корреляционный, дисперсионный и т.д.) результатов эмпирического исследования для решения профессиональных задач</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять математико-статистическую обработку, анализ, преобразование данных из различных источников и представление их в требуемом формате для решения профессиональных задач</p> <p><b>Владеть:</b> навыками преобразования данных из различных источников и представления их в требуемом формате для решения профессиональных задач</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	50	50	
	лабораторные	0	0	
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.	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1.2	Измерение в психологии	1. Психологическое шкалирование. 2. Типы измерительных шкал в психологии. 3. Метрика. 4. Одномерное и многомерное шкалирование.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10315">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10315</a>
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.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10315">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10315</a>
1.5	Числовые характеристики распределения и их статистические оценки.	1. Параметры распределения и их статистические оценки.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10315">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10315</a>

	стические оценки	<p>2. Характеристики меры центральной тенденции.</p> <p>3. Характеристики рассеяния случайной величины.</p> <p>4. Характеристики асимметрии и эксцесса случайной величины.</p>	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10315">u.ru/course/view.php?id=10315</a>
1.6	Описательная статистика	<p>1. Точечные оценки важнейших распределений.</p> <p>2. Интервальные оценки параметров важнейших распределений.</p> <p>3. Приближенные вычисления.</p> <p>4. Анализ данных на компьютере. Статистические пакеты Excel, SPSS, Statistica.</p> <p>5. Возможности и ограничения конкретных компьютерных методов обработки данных.</p> <p>6. Стандарты обработки данных.</p>	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10315">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10315</a>
1.7	Важнейшие непрерывные и дискретные распределения	<p>1. Биномиальное распределение.</p> <p>2. Распределение Пуассона. Простейший поток событий.</p> <p>3. Нормальное распределение.</p> <p>4. Равномерное распределение.</p> <p>5. Показательное распределение.</p> <p>6. Квантификация шкалы. Процедура процентильной нормализации.</p> <p>7. Стандартные интервальные шкалы, их параметры.</p>	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10315">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10315</a>
1.8	Индуктивная статистика	<p>1. Статистическая гипотеза. Нулевая и альтернативная гипотезы.</p> <p>2. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.</p> <p>3. Ошибки I и II рода.</p>	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10315">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10315</a>
1.9	Методы одномерной прикладной статистики	<p>1. Статистический критерий для отбрасывания резко выделяющихся результатов измерения (критерий Смирнова).</p> <p>2. Статистические критерии сравнения характеристик рассеивания (Критерии Фишера, Бартлета, Хартлея, Кочрена, Сиджела-Тьюки).</p> <p>3. Статистические критерии сравнения характеристик центральной тенденции (критерий Стьюдента, Манна-Уитни, МакНемара и Краскела-Уоллиса).</p> <p>4. Статистические критерии сравнения частот (Пирсона «хи-квадрат», знаков).</p>	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10315">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10315</a>
1.10	Дисперсионный анализ	<p>1. Основные положения дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ для несвязанных и связанных выборок.</p> <p>2. Двухфакторный дисперсионный анализ для несвязанных и связанных выборок.</p> <p>3. Трёхфакторный дисперсионный анализ.</p>	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10315">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10315</a>
1.11	Меры связи. Корреляционный и регрессионный анализы	<p>1. Задача исследования согласованных изменений в психологии. Связь между случайными величинами.</p> <p>2. Статистические меры линейной связи. Ковариация и корреляция.</p> <p>3. Линейная корреляция. Ранговая корреляция. Бисериальная корреляция.</p> <p>4. Основные положения регрессионного анализа. Парная линейная регрессия.</p>	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10315">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10315</a>
1.13	Кластерный анализ	<p>1. Основные положения кластерного анализа.</p>	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10315">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10315</a>

		2. Процедура проведения кластерного анализа.	<a href="https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=10315">u.ru/course/view.php?id=10315</a>
<b>2. Лабораторные занятия</b>			
2.2	Измерение в психологии	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Популяция и выборка. Выборочный метод.</li> <li>2. Репрезентативность выборки. Рандомизация и стратификация.</li> <li>3. Переменные в психологических исследованиях.</li> <li>4. Психологические измерения и их специфика.</li> <li>5. Точность результатов измерений.</li> <li>6. Психологическое шкалирование.</li> <li>7. Сильные и слабые измерительные.</li> <li>8. Проблема «сильной» измерительной шкалы в психодиагностике.</li> <li>9. Квантование измерительной шкалы.</li> <li>10. Процентильная нормализация.</li> <li>11. Реляционное шкалирование.</li> </ol>	Moodle:URL: <a href="https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=10315">https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=10315</a>
2.3	Вероятностное представление психологических характеристик	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вероятностное событие. Относительная частота.</li> <li>2. Теоремы сложения и умножения вероятностей, следствия из них.</li> <li>3. Теорема полной вероятности, формулы Байеса.</li> </ol>	Moodle:URL: <a href="https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=10315">https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=10315</a>
2.6	Описательная статистика	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет точечных статистических оценок параметров.</li> <li>2. Расчет интервальных статистических оценок параметров.</li> <li>3. Графические оценки плотности распределения (полигон частот, гистограмма).</li> </ol>	Moodle:URL: <a href="https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=10315">https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=10315</a>
2.7	Важнейшие непрерывные и дискретные распределения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Параметры распределений.</li> <li>2. Процентильная нормализация.</li> </ol>	Moodle:URL: <a href="https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=10315">https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=10315</a>
2.9	Методы одномерной прикладной статистики	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Статистический критерий для отбрасывания резко выделяющихся результатов измерения (критерий Смирнова).</li> <li>2. Статистические критерии сравнения характеристик рассеивания (Критерии Фишера, Бартлета, Хартлея, Кочрена, Сиджела-Тьюки).</li> <li>3. Статистические критерии сравнения характеристик центральной тенденции (критерий Стьюдента, Манна-Уитни, МакНемара и Краскела-Уоллиса).</li> <li>4. Статистические критерии сравнения частот (Пирсона «хи-квадрат», знаков).</li> </ol>	Moodle:URL: <a href="https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=10315">https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=10315</a>
2.10	Дисперсионный анализ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные положения дисперсионного анализа.</li> <li>2. Однофакторный дисперсионный анализ для несвязанных выборок.</li> <li>3. Однофакторный дисперсионный анализ для связанных выборок.</li> <li>4. Двухфакторный дисперсионный анализ для несвязанных выборок.</li> <li>5. Двухфакторный дисперсионный анализ для связанных выборок.</li> <li>6. Трёхфакторный дисперсионный анализ.</li> <li>7. Модель и метод ANOVA, MANOVA.</li> </ol>	Moodle:URL: <a href="https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=10315">https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=10315</a>
2.11	Меры связи. Корреляционный и регрессионный анализы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Линейная корреляция.</li> <li>2. Ранговая корреляция.</li> <li>3. Бисериальная корреляция.</li> <li>4. Сопряженность.</li> <li>5. Линейная регрессия.</li> </ol>	Moodle:URL: <a href="https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=10315">https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=10315</a>
2.12	Методы многомерной прикладной статистики	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Множественная корреляция.</li> <li>2. Множественная регрессия.</li> </ol>	Moodle:URL: <a href="https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=10315">https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=10315</a>

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

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)			
		Лекции	Семинары / Практич. занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение в математические методы в психологии	2	0	2	4
2	Измерение в психологии	4	4	6	14
3	Вероятностное представление психологических характеристик	0	4	6	10
4	Случайные величины и законы их распределения	2	6	6	14
5	Числовые характеристики распределения и их статистические оценки	2	6	6	14
6	Описательная статистика	2	4	6	12
7	Важнейшие непрерывные и дискретные распределения	4	6	6	16
8	Индуктивная статистика	2	0	4	6
9	Методы одномерной прикладной статистики	6	8	6	20
10	Дисперсионный анализ	4	4	2	10
11	Меры связи. Корреляционный и регрессионный анализы	4	6	6	16
12	Методы многомерной прикладной статистики	0	2	2	4
13	Кластерный анализ	2	0	2	4
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, семинарских и практических занятий) и активную работу на них, но и самостоятельную учебную деятельность, на которую отводится в семестре 60 часов, а также самостоятельную 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 семинарских и практических 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 семинарских и практических 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 семинарскому и практическому занятию. Выполнение устных и письменных заданий на семинарском и практическом 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 с использованием определенных критериев (содержатся в пункте 20.1). Результаты текущих аттестаций учитываются преподавателем при проведении промежуточной аттестации (экзамена).

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	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>
2	Ермолаев-Томин О.Ю. Математические методы в психологии : учебник для вузов : [для студентов вузов, обучающихся по гуманитарным направлениям : в 2 ч.] / О.Ю. Ермолаев-Томин. – Москва : Юрайт, 2021. – Ч. 1. – 280 с.
3	Ермолаев-Томин О.Ю. Математические методы в психологии : учебник для вузов : [для студентов вузов, обучающихся по гуманитарным направлениям : в 2 ч.] / О.Ю. Ермолаев-Томин. – Москва : Юрайт, 2021. – Ч. 2. – 234 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>
	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 / под ред. С.А. Капустина. – Москва : Аспект Пресс, 2012. – 160 с.
	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	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>



9	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>
10	Малютина О.П. Дисперсионный анализ в примерах психологических исследований с применением Excel, SPSS, STATISTICA / О.П. Малютина. – Воронеж : ЦНТИ, 2013. – 80 с.
11	Малютина О.П. Элементы теории вероятностей для психологов : учеб.-метод. пособие / О.П. Малютина. – Воронеж : ЦНТИ, 2011. – 49 с.
12	Малютина О.П. Элементы теории вероятностей и математической статистики : учеб.-метод. пособие для вузов / О.П. Малютина. – Воронеж : ЦНТИ, 2010. – 74 с.
13	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>
14	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
15	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>
16	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>
17	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>
18	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>
19	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>
20	Психология [Электронный ресурс] : Реферативный журнал: РЖ / ВИНТИ. – Москва : ВИНТИ, 2002- . – В ЗНБ ВГУ с 2002 г. – ЭБ. – Ежемесячно.
21	Социальные и гуманитарные науки. Философия и социология : Библиогр. база данных. 1981–2020 гг. / ИНИОН РАН. – Москва, 2021. – (CD–ROM).
22	ЭБС Университетская библиотека онлайн. – URL: <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>
23	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a>
24	Электронный курс «Математические методы в психологии». – URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10315">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10315</a> (портал «Электронный университет ВГУ»). – Moodle: URL: <a href="http://www.edu.vsu.ru/">http://www.edu.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>
	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.-

## **17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение**

При реализации дисциплины используются следующие образовательные технологии: логическое построение дисциплины, установление межпредметных связей, обозначение теоретического и практического компонентов в учебном материале, актуализация личного и учебно-профессионального опыта обучающихся. Применяются различные типы лекций (вводная, обзорная, информационная, проблемная) семинарских и практических занятий (проблемные, дискуссионные, занятия-практикумы). На занятиях используются следующие интерактивные формы: групповое обсуждение, метод case-study, (анализ и решение профессиональных ситуационных задач), работа в микрогруппах.

Применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии в части освоения материала лекционных, семинарских и практических занятий, самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины, прохождения текущей и промежуточной аттестации. Обучающиеся используют электронные ресурсы портала «Электронный университет ВГУ» – Moodle:URL:<http://www.edu.vsu.ru/>, а именно электронный курс «Математическая статистика» (URL:<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7824>).

Для реализации учебной дисциплины используются следующие информационные технологии, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы:

Аппаратно-программный психодиагностический комплекс «Мультиспихометр». Контракт № 3010-07/44-20 от 29.06.2020 с ООО «РУССКИЙ ИНТЕГРАТОР» (Воронеж); бессрочный.

Программный комплекс «Psychometric Expert–9 Practic+ версии» (на 15 пользователей). Контракт № 3010-07/41-20 от 23.06.2020 с ООО «РУССКИЙ ИНТЕГРАТОР» (Воронеж), неисключительные (пользовательские) лицензионные права, бессрочная лицензия.

Прикладной пакет программ статистического анализа данных (углубленного уровня) Statistica Ultimate Academic 13.0 for Windows Ru (локальная версия на 11 пользователей). Контракт № 3010-07/41-20 от 23.06.2020 с ООО «РУССКИЙ ИНТЕГРАТОР» (Воронеж), бессрочная лицензия для локальной установки.

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 ПО Microsoft Office ProPlus 2019 RUS OLP NL Acdmс. Договор №3010-16/24-19 от 01.04.2019 с ООО «БалансСофт Проекты» (Ульяновск); бессрочный.

WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdm. Договор №3010-07/37-14 от 18.03.2014 с ООО «Перемена» (Воронеж); бессрочная лицензия.

Программы для ЭВМ МойОфис Частное Облако. Лицензия Корпоративная на пользователя для образовательных организаций. Договор №3010-15/972-18 от 08.11.2018 с АО «СофтЛайн Трейд» (Москва); лицензия бессрочная.

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

Справочная правовая система «Гарант – Образование», версия сетевая. Договор о сотрудничестве №4309/03/20 от 02.03.2020 с ООО «Гарант-Сервис» (Воронеж); 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 и программным обеспечением «Наглядная математика»; ноутбук HP 630.

Лаборатория практической психологии для проведения занятий семинарского типа, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г. Воронеж, проспект Революции, д. 24, ауд. 307(4)): специализированная мебель, профессиональный компьютерный полиграф (ПКП) «Диана-04» в базовой комплектации с креслом для полиграфического обследования СКО-02; оборудование для проведения психодиагностического исследования – программный комплекс «Psychometric Expert–9 Practic+ версии»; аппаратно-программный психодиагностический комплекс «Мультитсихометр»; компьютерные психодиагностические методики (Методика экспресс-диагностики Мороз, Методика экспресс-диагностики Сигнал, Психосемантическая диагностика скрытой мотивации (ПДСМ), Ко-терапевтическая система Келли-98, Комплексная социально-психологическая диагностика группы и др.), устройство психофизиологического тестирования «Психофизиолог» УПФТ-1/30-«Психофизиолог», комплект для комплексной аудиовизуальной стимуляции «Профессиональный», аппарат психоэмоциональной коррекции АПЭК-6, цветодинамический проектор «Плазма-250», аппарат аудиовизуальной стимуляции типа «Voyager», прибор биологической обратной связи «Релана»; 1 компьютер Intel Celeron CPU; ноутбук Dell Inspiration, ноутбук ASUS X51RL, ноутбук HP Probook 450 G6; принтер HP Laser Jet 1300; сканер Hewlett Packard, экран для проектора.

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 персональных компьютеров CORE I5-8400 / B365M PRO4 / DDR4 8GB / SSD 480GB / DVI/HDMI/VGA/450Вт / Win10pro / GW2480, интерактивная панель Lumien, 75", МФУ лазерное HP LaserJet Pro M28w(W2G55A).

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Введение в математические методы в психологии	ОПК-3	ОПК-3.1	
2	Измерение в психологии	ОПК-3	ОПК-3.1	
3	Вероятностное представление психологических характеристик	ОПК-3	ОПК-3.2	Контрольная работа №1
4	Случайные величины и законы их распределения	ОПК-3	ОПК-3.2	Контрольная работа №1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
5	Числовые характеристики распределения и их статистические оценки	ОПК-3	ОПК-3.2	Контрольная работа № 1
6	Описательная статистика	ОПК-3	ОПК-3.2	Контрольная работа №1
7	Важнейшие непрерывные и дискретные распределения	ОПК-3	ОПК-3.2	Контрольная работа № 1
8	Индуктивная статистика	ОПК-3	ОПК-3.1,3.2	
9	Методы одномерной прикладной статистики	ОПК-3	ОПК-3.1	Контрольная работа № 1
10	Дисперсионный анализ	ОПК-3	ОПК-3.1, 3.2	
11	Меры связи. Корреляционный и регрессионный анализы	ОПК-3	ОПК-3.1, 3.2	Контрольная работа № 2
12	Методы многомерной прикладной статистики	ОПК-3	ОПК-3.1, 3.2	Индивидуальное задание
13	Кластерный анализ	ОПК-3	ОПК-3.1, 3.2	
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен				Перечень теоретических вопросов

## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

#### Комплект заданий для контрольной работы № 1

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: контрольных работ, комплекта практических заданий, индивидуального задания.

**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 посо-

бия 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 учащихся 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

### Индивидуальное задание

Постановка задачи двухфакторного дисперсионного анализа

По данным индивидуального задания с помощью модуля ANOVA, MANOVA пакета программ STATISTICA

1. Проверить нулевую гипотезу об отсутствии эффектов влияния первого фактора А на результативный признак.
2. Проверить нулевую гипотезу об отсутствии влияния второго фактора В на результативный признак.
3. Проверить нулевую гипотезу об отсутствии совместного влияния факторов А и В на результативный признак.

Задание 0 варианта. Пусть экспериментально проверяется влияние на коммуникативную компетентность педагога таких факторов, как пол (две градации (жен - 1, муж – 2)) фактор А и квалификационная категория (три градации: без категории -1, первая - 2, высшая - 3) фактор В. Данные (по педагогам г. Воронежа) представлены в таблице распределены по нормальному закону. Проверить при  $\alpha=0,05$  существенность влияния на коммуникативную компетентность педагога: а) пола; б) квалификационная категория; в) взаимодействия факторов (АВ).

Исп	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>
1	27	30	37	33	36	28
2	35	27	39	29	35	33
3	37	37	34	34	31	40
4	39	40	40	33	29	28

Описание технологии проведения.

Текущие аттестации проводятся в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета – в форме контрольных работ. Критерии оценивания приведены ниже. Контрольные работы выполняются во время аудиторных занятий в виде письменных работ с последующей проверкой преподавателем. Индивидуальное задание выполняется самостоятельно в неаудиторных условиях с последующей защитой в аудитории.

Результаты текущих аттестаций учитываются преподавателем при проведении промежуточной аттестации (экзамена).

В условиях применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий все выполняемые задания текущих аттестаций (контрольные работы, практические задания) обучающиеся вывешивают для проверки в личных кабинетах в электронном курсе «Математические методы в психологии». – URL:<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=710315> (портал «Электронный университет ВГУ». – Moodle:URL:<http://www.edu.vsu.ru/>).

Требования к выполнению заданий (шкалы и критерии оценивания).

**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 выполнении заданий контрольной работы;

– 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 выполнении заданий контрольной работы;

– 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 выполнении заданий контрольной работы;

– 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.

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».

## 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен) осуществляется с помощью следующих оценочных средств: теоретических вопросов и практических заданий.

№ 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: точечно-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.

#### Пример практического задания

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  $\alpha=0,01$ .

#### Описание технологии проведения

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования. В контрольно-измерительный материал включаются два вопроса теоретический вопрос (направлен на контроль сформированности знаниевого элемента формируемых компетенций) и практическое задание (направлен на контроль умений и навыков как составляющих формируемых компетенций).

В условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции экзамены проводятся с применением дистанционных образовательных технологий (с использованием портала «Электронный университет ВГУ» – Moodle:URL:<http://www.edu.vsu.ru/>, электронный курс «Математические методы в психологии». – URL:<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10315>). При этом перечень вопросов к экзаменам не меняется. Контрольно-измерительные материалы также включают теоретический вопрос (направлен на контроль сформированности знаниевого элемента формируемых компетенций) и практическое задание (направлено на контроль умений и навыков как составляющих формируемых компетенций). Контрольно-измерительный материал выпадает студенту на портале «Электронный университет ВГУ» – Moodle случайным образом и только один.

При проведении экзамена с использованием ЭО и ДОТ студенты получают случайным образом КИМ и начинают готовить ответ на экзаменационные вопросы. В момент выполнения задания студент должен находиться в помещении один и не должен советоваться (с кем-либо) по полученным заданиям. Индивидуальное задание должно быть вывешено в Moodle: URL:<http://www.edu.vsu.ru> не позднее одного дня до экзамена (до 18.00). Преподаватель следит за соблюдением студентами правил проведения экзамена. До завершения времени, отведенного на подготовку, студент должен загрузить свой ответ в соответствующий элемент. После этого студент начинает устный ответ. Кроме решения по КИМу студент может получить дополнительные вопросы.

Требования к выполнению заданий (шкалы и критерии оценивания).

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

1) знание категориального аппарата и методологии математических методов в психологии, различных видов статистического анализа (корреляционного,

дисперсионного и т.д.) результатов эмпирического исследования, основных модулей пакета программ STATISTICA для обработки данных 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 отбирать и адекватно использовать описательную статистику, разнообразные статистические критерии, основные модули пакета программ STATISTICA для обработки данных, осуществлять математико-статистическую обработку, анализ, преобразование данных из различных источников и представление их в требуемом формате для решения профессиональных задач;

4) владение навыками выбора статистического критерия, модули пакета программ STATISTICA для обработки данных, навыками преобразования данных из различных источников и представления их в требуемом формате для решения профессиональных психологических задач.

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	Шкала оценок
<p>Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным показателям по каждому из вопросов контрольно-измерительного материала. Продемонстрировано (верное, глубокое и полное) знание категориального аппарата и методологии математических методов в психологии, основных модулей пакета программ STATISTICA для обработки данных при решении профессиональных психологических задач различных видов статистического анализа (корреляционного, дисперсионного и т.д.) результатов эмпирического исследования для решения профессиональных задач; умение отбирать и адекватно использовать описательную статистику, разнообразные статистические критерии, основные модули пакета программ STATISTICA для обработки данных при решении профессиональных психологических задач; осуществлять математико-статистическую обработку, анализ, преобразование данных из различных источников и представлять их в требуемом формате для решения профессиональных задач; владение навыками выбора статистического критерия, модули пакета программ STATISTICA для обработки данных, навыками преобразования данных из различных источников и представления их в требуемом формате для решения профессиональных задач</p>	Повышенный уровень	Отлично
<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 категориального аппарата и методологии математических методов в психологии, основных модулей пакета программ STATISTICA для обработки данных при решении профессиональных психологических задач различных видов статистического анализа (корреляционного, дисперсионного и т.д.) результатов эмпирического исследования для решения профессиональных задач; недостаточно продемонстрированы умения отбирать и адекватно использовать описательную статистику, разнообразные статистические критерии, основные модули пакета программ STATISTICA для обработки данных при решении</p>	Базовый уровень	Хорошо

<p>профессиональных психологических задач; осуществлять математико-статистическую обработку, анализ, преобразование данных из различных источников и представлять их в требуемом формате для решения профессиональных задач; недостаточное владение навыками выбора статистического критерия, модули пакета программ STATISTICA для обработки данных, навыками преобразования данных из различных источников и представления их в требуемом формате для решения профессиональных задач</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 категориального аппарата и методологии математических методов в психологии, основных модулей пакета программ STATISTICA для обработки данных при решении профессиональных психологических задач различных видов статистического анализа (корреляционного, дисперсионного и т.д.) результатов эмпирического исследования для решения профессиональных задач; допускаются существенные ошибки при демонстрации умений отбирать и адекватно использовать описательную статистику, разнообразные статистические критерии, основные модули пакета программ STATISTICA для обработки данных при решении профессиональных психологических задач; осуществлять математико-статистическую обработку, анализ, преобразование данных из различных источников и представлять их в требуемом формате для решения профессиональных задач; проявляются серьезные трудности при демонстрации владения навыками выбора статистического критерия, модули пакета программ STATISTICA для обработки данных, навыками преобразования данных из различных источников и представления их в требуемом формате для решения профессиональных задач.</p>	<p>Пороговый уровень</p>	<p>Удовлетворительно</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 категориального аппарата и методологии математических методов в психологии, основных модулей; пакета программ STATISTICA для обработки данных при решении профессиональных психологических задач различных видов статистического анализа (корреляционного, дисперсионного и т.д.) результатов эмпирического исследования для решения профессиональных 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; не демонстрируется владение навыками выбора статистического критерия, модули пакета программ STATISTICA для обработки данных, навыками преобразования данных из различных источников и представления их в требуемом формате для решения профессиональных задач.</p>	<p>-</p>	<p>Неудовлетворительно</p>

### 20.3 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

**ОПК-3.** Способен применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении профессиональных задач.

**ОПК-3.1.** Отбирает и адекватно использует основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных при решении профессиональных задач.

**Знать:** категориальный аппарат и методологию математических методов в психологии, основные модули пакета программ STATISTICA для обработки данных при решении профессиональных психологических задач

**Уметь:** отбирать и адекватно использовать описательную статистику, разнообразные статистические критерии, основные модули пакета программ STATISTICA для обработки данных при решении профессиональных психологических задач

**Владеть:** навыками выбора статистического критерия, модули пакета программ STATISTICA для обработки данных при решении профессиональных психологических задач

### Перечень заданий для оценки сформированности индикатора компетенции ОПК-3.1:

#### 1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1. ТВ Критерий Смирнова применяют для
  - А) построения системы линейных уравнений
  - Б) **отбрасывания резко выделяющихся результатов**
  - В) корреляционного анализа
  - Г) дисперсионного анализа
2. ТВ Бимодальное распределение имеет
  - А) **2 моды**
  - Б) 3 дисперсии
  - В) 2 медианы
  - Г) 2 дисперсии
3. ТВ Критерий Фишера применяют для
  - А) построения системы линейных уравнений
  - Б) отбрасывания резко выделяющихся результатов
  - В) корреляционного анализа
  - Г) **сравнения дисперсий двух выборок**
4. ТВ Нормальное распределение имеет
  - А) **1 моду**
  - Б) 3 дисперсии
  - В) 2 медианы
  - Г) 2 дисперсии
5. Среднее - это на бытовом языке:
  - А) мясо;
  - Б) **голубец;**
  - В) перец
  - Г) капуста.
6. Медиана вариационного ряда 1111234 равна:
  - А) 2;
  - Б) 10;
  - В) 3;
  - Г) **1.**

#### 2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

1. ОВ Объем выборки –это  
Ответ: число элементов в нее входящих
2. ОВ Эмпирическое значение критерия попадает в зону допустимых значений, следовательно, нулевую гипотезу  
Ответ: отклонить нельзя
3. ОВ Критерий Стьюдента сравнивает  
Ответ: средние двух выборок

### 3) открытые задания (мини-кейсы, средний уровень сложности):

1.МК При написании ВКР студенту потребовалось проверить данные по 200 испытуемым на сходство с теоретическим законом распределения. Он может воспользоваться пакетом программ STATISTICA для обработки данных. Однако среди множества возможностей программы он потерялся и не смог найти оптимальный способ.

Ответ: нужно воспользоваться модулем «Основные статистики и таблицы» и вызвать функцию «Вероятностный калькулятор»

2. МК В двух третьих классах проводилось тестирование умственного развития по тесту ШТУРМ десяти учащихся. Получены средние значения. Психолога интересует вопрос — есть ли различия показателей умственного развития между классами. Рекомендуемый критерий

Ответ: Стьюдента

3. МК 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?

Ответ: Да, возможно

### **Перечень заданий для оценки сформированности индикатора компетенции ОПК-3.2:**

**ОПК-3.2.** Осуществляет математико-статистическую обработку, анализ, преобразование данных из различных источников и представление их в требуемом формате для решения профессиональных задач

**Знать:** различные виды статистического анализа (корреляционный, дисперсионный и т.д.) результатов эмпирического исследования для решения профессиональных задач

**Уметь:** осуществлять математико-статистическую обработку, анализ, преобразование данных из различных источников и представление их в требуемом формате для решения профессиональных задач

**Владеть:** навыками преобразования данных из различных источников и представления их в требуемом формате для решения профессиональных задач

### 1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1. ТВ Корреляция изменяется в пределах

А) от минус до плюс бесконечности

Б) от -1 до 0

**В) от -1 до +1**

Г) от 0 до +1

2.ТВ Нулевая статистическая гипотеза  $h_0$  – это гипотеза:

А) о том, что изучаемый признак равен нулю;

**Б) об отсутствии различий между изучаемыми признаками;**

В) о виде неизвестного распределения.

Г) о наличии связи между изучаемыми признаками

2.ТВ Модель ANOVA применяется при

А) корреляционном анализе

Б) регрессионном анализе

**В) дисперсионном анализе**

Г) кластерном анализе

3.ТВ.Ранговая корреляция устанавливает связь между:

**А) рангами двух показателей;**

- Б) двумя показателями;  
 В) модой и медианой;  
 Г) средним и дисперсией.
4. ТВ Автор дисперсионного анализа:  
 А) К. Гаусс;  
 Б) П. Лаплас;  
**В) Р. Фишер;**  
 Г) З. Фрейд.
5. ТВ Как графически выглядит уравнение регрессии  
 А) Эллипс  
**Б) Прямая**  
 В) Параболоид  
 Г) Кардиоида
6. ТВ Кластерный анализ  
**А) Группирует данные**  
 Б) Вычисляет площадь  
 В) Определяет скорость  
 Г) Строит синусоиду

**2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):**

1. ОВ. Какое правило является основанием для создания шкал измерений?  
 Ответ: правило трех сигм.
2. ОВ Сколько гипотез у однофакторного дисперсионного анализа для несвязанных выборок  
 Ответ: одна

3. ОВ Какому закону должны быть подчинены результаты диагностики испытуемых, чтобы можно было их обработать с помощью дисперсионного анализа  
 Ответ: нормальному  
 Ответ: факторный анализ показывает весовую нагрузку каждого фактора

**3) открытые задания (мини-кейсы, средний уровень сложности):**

1. МК В одной из диссертаций было показано, что коэффициент конкордации составляет +1,31. Отсюда следует, что:  
 Ответ: исследователь допустил ошибку при статистической обработке, т. к. коэффициент конкордации меняется от 0 до 1.

2. МК Знания 10 студентов проверены по двум тестам, А и В. Найдите выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена между оценками по двум тестам, если оценки по стобальной 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

Ответ 0,33

3. МК Психолог, анализируя вклад отдельных факторов на результаты работы команды испытал трудности при выборе вида анализа. Он предположил, что лучше использовать регрессионный анализ, но ожидаемого результата не получил

**Критерии и шкалы оценивания заданий ФОС:**

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

**1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):**

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ (полностью или частично неверный).

**2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):**

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ (полностью или частично неверный).



3) открытые задания (мини-кейсы, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));
- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода его выполнения (если оно было необходимым), или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, верно выполнено 50% таких подзаданий;
- 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (получен неправильный ответ, ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки).

**Задания раздела 20.3 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной дисциплины (знаний, умений, навыков).**