

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Российский государственный гуманитарный университет»**  
**(ФГБОУ ВО «РГГУ»)**

ИНСТИТУТ ПСИХОЛОГИИ им. Л.С. Выготского

*Кафедра общей психологии*

## **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПСИХОЛОГИИ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

44.03.02 «Психолого-педагогическое образование»

«Психолого-педагогическое консультирование»

Уровень квалификации выпускника: бакалавр

*Форма обучения: очная.*

РПД адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

**Москва 2021**

## **Математические методы в психологии**

Рабочая программа дисциплины

Составитель:

Д. психол. н., профессор кафедры общей психологии, Симонова Н.Н.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

общей психологии

№ 10 от 12 мая 2021 г.

## Оглавление

<b>1. Пояснительная записка</b> .....	4
1.1. Цели и задачи дисциплины.....	4
1.2. Формируемые компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине.....	4
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
<b>2. Структура дисциплины</b> .....	6
<b>3. Содержание дисциплины</b> .....	7
<b>4. Образовательные технологии</b> .....	7
<b>5. Оценка планируемых результатов обучения</b> .....	8
5.1. Система оценивания.....	8
5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине.....	9
5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	10
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</b> .....	16
6.1. Список источников и литературы.....	16
<b>7. Материально-техническое обеспечение дисциплины</b> .....	16
<b>8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья</b> .....	16
<b>9. Методические материалы</b> .....	19
9.1. Планы семинарских занятий.....	19
9.2. Методические рекомендации по подготовке письменных работ.....	24
Приложение 1. Аннотация.....	25

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины:

- освоение основ математической статистики в целях планирования и обработки данных психологических экспериментов;
- освоение базовых принципов и практических навыков обработки экспериментальных данных с использованием компьютерных программ.

Задачи дисциплины:

- обучить принципам формализации данных, полученных в ходе эмпирических исследований;
- обучить навыкам применения статистических методов для решения прикладных научно-исследовательских задач в области психологии;
- обучить навыкам описания, представления и визуализации результатов анализа исследовательских данных;
- обучить принципам интерпретации результатов анализа исследовательских данных;

1.2. Формируемые компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Индикаторы компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявляя и корректируя трудности обучения.	ОПК-5.1. Определяет и анализирует результаты образования обучающихся. ОПК-5.2. Обеспечивает выявление и анализ причин трудностей обучения. ОПК-5.3. Владеет приемами и методами коррекции трудностей обучения.	<b>Знать:</b> основные принципы статистической обработки данных, необходимые для подбора адекватных психодиагностических инструментов и планирования исследований. Методы описательной статистики; принципы интерпретации результатов исследований; методы представления и визуализации результатов исследований; методы анализа данных при помощи статистических критериев.
		<b>Уметь:</b> использовать основные принципы теории вероятности и математической статистики для формализации данных психологических исследований, их анализа и интерпретации полученных результатов. Оперировать основными понятиями описательных статистик, представлять результаты исследований в текстовой, табличной и графической формах; проверять

		<p>статистические гипотезы и оценивать статистическую значимость полученных результатов.</p>
		<p><b>Владеть:</b> навыки интерпретации и оценки результатов количественных исследований; навыками обработки данных, полученных в ходе количественных исследований. Навыками применения основных статистических критериев для решения исследовательских задач; навыками описания, представления, визуализации результатов исследований.</p>

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические методы в психологии» относится к базовой части блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик: курсы математических дисциплин в ходе получения общего среднего образования.

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: «экспериментальная психология», «психодиагностика» и др.

## 2. Структура дисциплины

### Структура дисциплины для очной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 114 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 42 ч., промежуточная аттестация 18 ч., самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. курсовая работа 54 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации <i>(по семестрам)</i>	
			Контактная				Промежуточная аттестация		Самостоятельная работа
			Лекции	Семинар	Практические занятия	Лабораторные занятия			
	Введение в математические методы в психологии	4			4			4	Опрос по вопросам курса.
	Описательная статистика	4			4			7	Опрос по вопросам курса. Решение задач
	Проверка статистических гипотез	4			4			7	Опрос по вопросам курса. Решение задач
	Основные методы индуктивной статистики	4			12			15	Решение задач. Контрольная работа
	Основы математического моделирования в психологических науках	4			18			21	Решение задач. Контрольная работа.
	<i>экзамен</i>	4					18		<b>Написание и защита отчета</b>
	итого:				42		18	54	

### 3. Содержание дисциплины

<i>№</i>	<i>Наименование раздела дисциплины</i>	<i>Содержание дисциплины</i>
1	Введение в математические методы в психологии	Цели и задачи статистических и математических методов в психологии. Случайный эксперимент. Случайные события и их вероятность. Зависимые и независимые события. Независимые эксперименты. Формулы Бернулли, Байеса, полной вероятности. Распределения случайных величин и их числовые характеристики. Связь частоты и вероятности события. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Теорема Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа.
2	Описательная статистика	Типы измерительных шкал. Меры центральной тенденции и изменчивости. Текстовая, табличная и графическая формы представления данных. Преобразования данных: ранжирование, процентирование, квартилирование, Z-преобразование.
3	Проверка статистических гипотез	Распределения случайных величин: нормальное, T-распределение, биномиальное, F-распределение. Виды статистических гипотез. Ошибки при проверке статистических гипотез. Мощность статистического критерия и оценка размера выборки.
4	Основные методы индуктивной статистики	Классификация статистических тестов. Методы сравнения частот. Методы корреляций. Методы сравнения независимых выборок. Методы сравнения зависимых выборок. Методы анализа дисперсии. Проблема множественных сравнений.
5	Основы математического моделирования в психологических науках	Линейная и логистическая регрессии. Оценка качества математических моделей. Факторный анализ. Кластерный анализ. ROC-анализ.

### 4. Образовательные технологии

<i>№ n/n</i>	<i>Наименование раздела</i>	<i>Виды учебной работы</i>	<i>Информационные и образовательные технологии</i>
1	2	3	5
1	Введение в математические методы в психологии	Практическая работа 1.	Обсуждение теоретического материала с использованием презентации
		Практическая работа 2.	
		Самостоятельная работа	Подготовка к занятиям с использованием специализированной литературы
2	Описательная статистика	Практическая работа 3.	Обсуждение теоретического материала с использованием презентации
		Практическая работа 4.	Обсуждение теоретического материала с использованием презентации. Решение задач.
		Самостоятельная работа	Подготовка к занятиям с использованием специализированной литературы.

			Консультирование и проверка заданий посредством электронной почты
3	Проверка статистических гипотез	Практическая работа 5.	Обсуждение теоретического материала с использованием презентации
		Практическая работа 6.	Обсуждение теоретического материала с использованием презентации. Решение задач.
		Самостоятельная работа	Подготовка к занятиям с использованием специализированной литературы. Консультирование и проверка заданий
4	Основные методы индуктивной статистики	Практическая работа 7.	Обсуждение теоретического материала с использованием презентации
		Практическая работа 8.	
		Практическая работа 9.	
		Практическая работа 10.	Решение задач
		Практическая работа 11.	Решение задач
		Практическая работа 12.	Контрольная работа
		Самостоятельная работа	Подготовка к занятием с использованием специализированной литературы. Консультирование и проверка заданий
5	Основы математического моделирования в психологических науках	Практическая работа 13.	Обсуждение теоретического материала с использованием презентации
		Практическая работа 14.	
		Практическая работа 15.	
		Практическая работа 16.	
		Практическая работа 17.	Решение задач
		Практическая работа 18.	
		Практическая работа 19.	
		Практическая работа 20.	Контрольная работа
		Практическая работа 21.	
Самостоятельная работа	Подготовка к занятием с использованием специализированной литературы. Консультирование и проверка заданий.		
6	Экзамен	Промежуточная аттестация	Написание отчета. Защита отчета.

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ. для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

## 5. Оценка планируемых результатов обучения

### 5.1. Система оценивая

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну	Всего



	<b>работу</b>	
Текущий контроль:		
- решение задач	1 балл	30 баллов
- контрольная работа (темы 1-4)	15 баллов	15 баллов
- контрольная работа (тема 5)	15 баллов	15 баллов
Промежуточная аттестация: защита отчета		40 баллов
<b>Итого за семестр: экзамен</b>		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

## 5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ А,В	«зачтено (отлично)»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
82-68/ С	«зачтено (хорошо)»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	«зачтено (удовлетворительно)»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	«неудовлетворительно»/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости,

промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### **Текущий контроль**

Осуществляется посредством оценки решения задач на семинарских занятиях и оценки двух контрольных работ.

Контрольная работа № 1 представляет из себя тест из 20 вопросов, предполагающий выбор одного правильного варианта из 4-х возможных.

Контрольная работа № 2 представляет из себя набор из 5-х задач, решение каждой из которых оценивается максимум в 3 балла. Критерии выставления оценки следующие:

- 3 балла. Задача решена верно, был использован адекватный метод анализа, дается верное описание и интерпретация результата.
- 2 балла. Задача решена верно, однако присутствуют ошибки выбора статистического теста, подсчета, описания или интерпретации результата.
- 1 балл. Задача решена неверно или решение не окончено, однако, сделан правильный выбор статистического теста и верно выполнена существенная часть решения.
- 0 баллов. Задача решена неверно / в ходе выбора статистического теста или решения присутствуют грубые ошибки / приводится ответ без решения задачи / задача не решена.

### **Промежуточная аттестация**

Проведение промежуточной аттестации предусматривает выполнение письменного отчета о результатах анализа исследовательских данных, который включает в себя выполнение пяти заданий, включающих в себя описательную статистику, выбор и применение трех статистических критериев, описание полученных результатов в текстовой, табличной и графической формах, а также интерпретацию полученных результатов.

К оцениванию допускаются только самостоятельно выполненные и законченные отчеты, полностью соответствующие поставленной задаче, неоконченные работы или работы, в которых выполнение хотя бы одного задания не соответствует поставленной задаче, оцениваются в **ноль** баллов.

При оценке отчета учитывается соответствие поставленной задаче, уместность выбора статистических критериев и обоснованность их применения (**10 баллов**),

правильность выполнения (**10 баллов**), корректность текстового (**5 баллов**), табличного и графического отображения (**10 баллов**) и обобщения полученных результатов (**5 баллов**).

В частности, при оценивании отчета учитывается следующие ошибки (баллы вычитаются из максимального по разделам):

- выбранный метод анализа полностью не соответствует задаче – **4 балла** за каждую ошибку;
- выбранный метод анализа не соответствует задаче в силу специфики данных – **3 балла** за каждую ошибку;
- выбранный метод анализа соответствует задаче, однако, не является оптимальным – **2 балла** за каждую ошибку;
- отсутствие обоснования выбора метода анализа — **1 балл** за каждую ошибку;
- допущена грубая ошибка в ходе реализации статистической процедуры, в результате чего были получены неверные результаты — **4 балла** за каждую ошибку;
- в ходе описания и интерпретации результатов была допущена ошибка, существенно повлиявшая на выводы — **3 балла** за каждую ошибку;
- допущена негрубая ошибка в ходе описания или интерпретации, не повлиявшая на корректность выводов — **2 балла** за каждую ошибку;
- приводимый график\таблица не соответствует данным — **5 баллов** за каждую ошибку;
- выбран некорректный или не вполне соответствующих задаче тип диаграммы или таблица — **3 балла** за каждую ошибку;
- отсутствует заголовок\описание графика или таблицы, таблица\график не полностью передают необходимую информацию — **2 балла** за каждую ошибку;
- негрубые ошибки оформления рисунков и таблиц — **1 балл** за каждую ошибку;

#### **Примеры вопросов в рамках тестирования (текущий контроль):**

1. Выберите верное утверждение: стандартное отклонение — это:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> частное корня из $D$ и числа наблюдений        | <input type="checkbox"/> это разность $D$ и мат. Ожидания |
| <input type="checkbox"/> корень из произведения $D$ на число наблюдений | <input type="checkbox"/> корень из дисперсии              |

2. Дисперсия ( $D$ ) и математическое ( $m$ ) ожидание нормального распределения равны:

D – любое, m = 0

D = 1, m = 0

D = 1, m - любое

D -любое, m - любое

3. Распределение Стьюдента отличается от нормального распределения:

большей асимметрией

большим эксцессом

утяжеленными «хвостами» распределения

большей дисперсией

4. Ошибка первого рода состоит в том, что:

Нулевая гипотеза ошибочно принимается

Нулевая гипотеза ошибочно отвергается

$H_A$  верно отвергается

$H_A$  верно принимается

5. Площадь под кривой нормального распределения выражает:

долю дисперсии

величину стандартной ошибки

количество наблюдений

размах

### **Примеры заданий для написания отчетов (промежуточная аттестация):**

Всего разработано 15 вариантов заданий, приводим их часть:

#### Вариант 1

1 Отобрать наблюдения:  $\text{variant} < 5 \ \& \ \text{variant} > 1$

Описательные статистики для тревожности и выигрыша: среднее, медиана, дисперсия, стандартное отклонение (таблица); построить гистограмму распределения для

2 переменной *netgain* (выигрыш)

Проверка гипотезы о связи тревожности ( $A_{nx}$ ) с величиной выигрыша (*netgain*); обосновать выбор статистического критерия; построить диаграмму рассеивания для

3 пары признаков с кластеризацией по полу.

Проверка гипотезы о различиях величины выигрыша (*netgain*) в зависимости от типа личности; обосновать выбор критерия; построить ящиковую диаграмму (*box-plot*) для

4 иллюстрации различий.

Проверить гипотезу о том, что мужчины и женщины встречаются в выборке с

5 одинаковой частотой (биномиальный критерий)

#### Вариант 2

1 Отобрать наблюдения:  $\text{variant} < 5 \ \& \ \text{variant} > 2$

Описательные статистики: частоты встречаемости полов (*gend*), типов личности (*type*) и игровых стратегий (*strategy*); построить матрицу сопряженности для *gend\*strategy*

2 переменной *netgain* (выигрыш)

Проверка гипотезы о связи тревожности ( $A_{nx}$ ) с величиной выигрыша (*netgain*); обосновать выбор статистического критерия; построить диаграмму рассеивания для

3 пары признаков.

Проверка гипотезы о гендерных различиях выраженности личностной тревожности ( $A_{nx}$ ); обосновать выбор критерия; построить ящиковую диаграмму (*box-plot*) для

4 иллюстрации различий.

Проверить гипотезу о сопряженности пола (*gender*) с предпочитаемой игровой стратегией (*strategy*); проиллюстрировать кластеризованной столбиковой диаграммой,

5 выразить в процентных долях от частоты встречаемости пола (*gender*)

#### Вариант 3

1 Отобрать наблюдения:  $\text{variant} < 4 \ \& \ \text{variant} > 1$

2 Описательные статистики: частоты встречаемости полов (gend), типов личности (type) и игровых стратегий (strategy); построить матрицу сопряженности для strategy\*type

3 Проверка гипотезы о связи тревожности (Anx) с величиной выигрыша (netgain); обосновать выбор статистического критерия; построить диаграмму рассеивания для пары признаков с кластеризацией по полу.

4 Проверка гипотезы о гендерных различиях величины выигрыша (netgain); обосновать выбор критерия; построить ящиковую диаграмму (box-plot) для иллюстрации различий.

5 Проверить гипотезу о том, что мужчины и женщины встречаются в выборке с одинаковой частотой (биномиальный критерий)

#### Вариант 4

1 Отобрать наблюдения:  $\text{variant} < 6 \ \& \ \text{variant} > 1$

2 Описательные статистики для тревожности и выигрыша: среднее, медиана, дисперсия, стандартное отклонение (таблица); построить гистограмму распределения для переменной Anx (тревожность)

3 Проверка гипотезы о связи тревожности (Anx) с величиной выигрыша (netgain); обосновать выбор статистического критерия; построить диаграмму рассеивания для пары признаков.

4 Проверка гипотезы о различиях величины выигрыша (netgain) в зависимости от использованной игровой стратегии (strategy); обосновать выбор критерия; построить ящиковую диаграмму (box-plot) для иллюстрации различий.

5 Проверить гипотезу о сопряженности пола (gender) с предпочитаемой игровой стратегией (strategy); проиллюстрировать кластеризованной столбиковой диаграммой, выразить в процентных долях от частоты встречаемости игровой стратегии (strategy)

#### Вариант 5

1 Отобрать наблюдения:  $\text{variant} < 6 \ \& \ \text{variant} > 2$

2 Описательные статистики для тревожности и выигрыша: среднее, медиана, дисперсия, стандартное отклонение (таблица); построить гистограмму распределения для переменной Anx (тревожность)

3 Проверка гипотезы о связи тревожности (Anx) с величиной выигрыша (netgain); обосновать выбор статистического критерия; построить диаграмму рассеивания для пары признаков с кластеризацией по полу.

4 Проверка гипотезы о различиях выраженности тревожности (Anx) у игроков, использовавших разные игровые стратегии (strategy); обосновать выбор критерия; построить ящиковую диаграмму (box-plot) для иллюстрации различий.

5 Проверить гипотезу о сопряженности пола (gender) с предпочитаемой игровой стратегией (strategy); проиллюстрировать кластеризованной столбиковой диаграммой, выразить в процентных долях от частоты встречаемости пола (gender)

#### Вариант 6

1 Отобрать наблюдения:  $\text{variant} < 6 \ \& \ \text{variant} > 3$

2 Описательные статистики: частоты встречаемости полов (gend), типов личности (type) и игровых стратегий (strategy); построить матрицу сопряженности для gend\*strategy

3 Проверка гипотезы о связи тревожности (Anx) с величиной выигрыша (netgain); обосновать выбор статистического критерия; построить диаграмму рассеивания для пары признаков с кластеризацией по стратегии (strategy).

Проверка гипотезы о гендерных различиях выраженности личностной тревожности (Anx); обосновать выбор критерия; построить ящиковую диаграмму (box-plot) для иллюстрации различий.

4 Проверить гипотезу о том, что мужчины и женщины встречаются в выборке с одинаковой частотой (биномиальный критерий)

#### Вариант 7

1 Отобрать наблюдения:  $\text{variant} > 1$

Описательные статистики для тревожности и выигрыша: среднее, медиана, дисперсия, стандартное отклонение (таблица); построить гистограмму распределения для

2 переменной netgain (выигрыш)

Проверка гипотезы о связи тревожности (Anx) с величиной выигрыша (netgain); обосновать выбор статистического критерия; построить диаграмму рассеивания для пары признаков с кластеризацией по полу.

3 Проверка гипотезы о различиях величины выигрыша (netgain) в зависимости от типа личности; обосновать выбор критерия; построить ящиковую диаграмму (box-plot) для иллюстрации различий.

4 Проверить гипотезу о том, что в выборке с одинаковой частотой используются аналитическая и интуитивная игровые стратегии (биномиальный критерий)

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Список источников и литературы

#### Основная литература

**Наследов А. Д.** Математические методы психологического исследования : анализ и интерпретация данных : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению и по специальностям психологии / А. Д. Наследов. - [3-е изд., стер.]. - СПб. : Речь, 2007. - 389 с.

#### Дополнительная литература

**Высоков И. Е.** Математические методы в психологии : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. Е. Высоков ; Рос. гос. гуманитарный ун-т. - Москва : Юрайт, 2014. - 386 с.

**Крыштановский А. О.** Анализ социологических данных с помощью пакета SPSS: учебное пособие для вузов. Москва: Издательский дом ГУ ВШЭ, 2006. - 281 с.

**Гусев А.Н.** Дисперсионный анализ в экспериментальной психологии. М.: Психология, 2000 г. — 135 с.

#### Справочные и информационные издания

IBM SPSS Statistics Base 22, 2013.

### Перечень БД и ИСС

№п /п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
3	Профессиональные полнотекстовые БД JSTOR Издания по общественным и гуманитарным наукам Электронная библиотека Grebennikon.ru
4	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия в рамках дисциплины требуют аудиторий, оборудованных досками, проектором, индивидуальными компьютерами с установленным ПО — пакет анализа данных SPSS.

#### Состав программного обеспечения (ПО)

№п /п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Adobe Master Collection CS4	Adobe	лицензионное
2	Microsoft Office 2010	Microsoft	лицензионное
3	Windows 7 Pro	Microsoft	лицензионное
4	AutoCAD 2010 Student	Autodesk	свободно распространяемое
5	Archicad 21 Rus Student	Graphisoft	свободно распространяемое
6	SPSS Statistics 22	IBM	лицензионное
7	Microsoft Share Point 2010	Microsoft	лицензионное
8	SPSS Statistics 25	IBM	лицензионное
9	Microsoft Office 2013	Microsoft	лицензионное



10	ОС «Альт Образование» 8	ООО «Базальт СПО	лицензионное
11	Microsoft Office 2013	Microsoft	лицензионное
12	Windows 10 Pro	Microsoft	лицензионное
13	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное
14	Microsoft Office 2016	Microsoft	лицензионное
15	Visual Studio 2019	Microsoft	лицензионное
16	Adobe Creative Cloud	Adobe	лицензионное
17	Zoom	Zoom	лицензионное

## **8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом,

или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE;
  - дисплеем Брайля PAC Mate 20;
  - принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
  - акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого от студента требуется представить заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) и личное заявление (заявление законного представителя).

В заключении ПМПК должно быть прописано:

- рекомендуемая учебная нагрузка на обучающегося (количество дней в неделю, часов в день);
- оборудование технических условий (при необходимости);

- сопровождение и (или) присутствие родителей (законных представителей) во время учебного процесса (при необходимости);
- организация психолого-педагогического сопровождение обучающегося с указанием специалистов и допустимой нагрузки (количества часов в неделю).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при необходимости могут быть созданы фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

Форма проведения текущей и итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно (на бумаге, на компьютере), в форме тестирования и т.п.). При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

## **9. Методические материалы**

### **9.1. Планы семинарских занятий**

**Тема 1.** (4 часа). Введение математические методы в психологии

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Что такое «случайный» и «независимый» эксперимент?
2. Что такое случайные события, каковы подходу к определению их вероятности?
3. Что такое «зависимые» и «независимые» события?
4. Теоремы Бернулли и Муавра-Лапласа, центральная предельная теорема и их приложение к практическим задачам в сфере психологических исследований.

5. Формулы Бернулли, Байеса, полной вероятности и их приложение к практическим задачам в сфере психологических исследований.

6. Цели и задачи математических методов в психологии.

**Материально-техническое обеспечение:** доска, проектор.

## **Список литературы**

### **Основная**

**Наследов А. Д.** Математические методы психологического исследования : анализ и интерпретация данных : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению и по специальностям психологии / А. Д. Наследов. - [3-е изд., стер.]. - СПб. : Речь, 2007. - 389 с.

### **Дополнительная**

**Высоков И. Е.** Математические методы в психологии : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. Е. Высоков ; Рос. гос. гуманитарный ун-т. - Москва : Юрайт, 2014. - 386 с.

**Тема 2.** (4 часа). Описательная статистика

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Что представляет из себя измерение в психологии, какими бывают измерительные шкалы?
2. Как соотносятся выборка и генеральная совокупность? Какими бывают типы выборок и в чем смысл репрезентативности как основного требования к выборке?
3. Каким образом можно описать распределения случайных величин (меры центральной тенденции, меры изменчивости, симметричность, эксцесс и т. п.)?
4. Каковы формулы расчета описательных статистик и в чем состоит интерпретация полученных числовых значений?
5. Каковы способы преобразования данных (ранжирование, процентирование, выделение квартилей, Z-стандартизация, перевод в шкалу стенов)?

6. Основные требования к текстовому, табличному и графическому способам представления данных, измеренных при помощи различных шкал.

7. Каковы основные типы диаграмм (гистограмма, квантиль-квантиль график, пайчарт, столбиковая, «ящик с усами», рассеивания и т.п.), что такое «диаграмма с кластеризацией»?

**8. Как следует интерпретировать информацию, представленную в графическом виде?**

**Материально-техническое обеспечение:** доска, проектор.

### **Список литературы**

#### **Основная**

**Наследов А. Д.** Математические методы психологического исследования : анализ и интерпретация данных : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению и по специальностям психологии / А. Д. Наследов. - [3-е изд., стер.]. - СПб. : Речь, 2007. - 389 с.

#### **Дополнительная**

**Высоков И. Е.** Математические методы в психологии : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. Е. Высоков ; Рос. гос. гуманитарный ун-т. - Москва : Юрайт, 2014. - 386 с.

**Тема 3.** (4 часа). Проверка статистических гипотез.

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Что такое двумерное распределение и каковы его характеристики?
2. Почему связи случайных величин имеют некаузальный характер?
3. Какие выделяют статистические гипотезы и в чем они состоят?
4. Какими бывают ошибки, связанные с проверкой статистических гипотез и в чем состоит критерий принятия решения?

5. Что такое доверительный интервал и как его построить?
6. Какова вероятность ошибок первого и второго рода и каковы пути их минимизации?
7. Как устроена процедура расчета размера выборки?
8. Что такое мощность статистического теста и размер эффекта?

**Материально-техническое обеспечение:** доска, проектор.

### **Список литературы**

#### **Основная**

**Наследов А. Д.** Математические методы психологического исследования : анализ и интерпретация данных : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению и по специальностям психологии / А. Д. Наследов. - [3-е изд., стер.]. - СПб. : Речь, 2007. - 389 с.

#### **Дополнительная**

**Высоков И. Е.** Математические методы в психологии : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. Е. Высоков ; Рос. гос. гуманитарный ун-т. - Москва : Юрайт, 2014. - 386 с.

**Тема 4.** (12 часов). Основные методы индуктивной статистики

Вопросы для обсуждения:

1. Что такое ковариация и корреляция, чем они различаются?
2. В чем различия между корреляциями по методу Пирсона, Спирмена и Кендалла?
3. Проблема частных корреляций.

4. Что такое коэффициент детерминации и каково его значение в ходе интерпретации результатов?
5. Каким образом можно определить силу и направленность связи для переменных, измеренных в номинативной шкале (хи-квадрат Пирсона, коэффициент сопряженности Пирсона, V-Крамера, Лямбда Вилкоксона)?
6. Статистики для таблиц сопряженности разной размерности.
7. Параметрические и непараметрические статистические тесты.
8. Параметрические тесты сравнения средних в двух независимых выборках.
9. Параметрические тесты сравнения средних в двух зависимых выборках.
10. Непараметрические тесты сравнения двух зависимых и независимых выборок.
11. Дисперсионный анализ, требования к данным и процедура теста.
12. Проблема множественных сравнений, апостериорные критерии сравнения средних.
13. Проверка однородности дисперсий: критерий Ливиня.
14. Критерий однородности Краскелла-Уоллиса.

**Материально-техническое обеспечение:** доска, проектор, компьютерная аудитория, программный пакет SPSS.

### **Список литературы**

#### **Основная**

**Наследов А. Д.** Математические методы психологического исследования : анализ и интерпретация данных : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению

и по специальностям психологии / А. Д. Наследов. - [3-е изд., стер.]. - СПб. : Речь, 2007. - 389 с.

#### **Дополнительная**

**Высоков И. Е.** Математические методы в психологии : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. Е. Высоков ; Рос. гос. гуманитарный ун-т. - Москва : Юрайт, 2014. - 386 с.

**Гусев А.Н.** Дисперсионный анализ в экспериментальной психологии. М.: Психология, 2000 г. — 135 с.

**Крыштановский А. О.** Анализ социологических данных с помощью пакета SPSS: учебное пособие для вузов. Москва: Издательский дом ГУ ВШЭ, 2006. - 281 с.

#### **Справочные и информационные издания**

IBM SPSS Statistics Base 22, 2013.

**Тема 5.** (18 часов). Основы математического моделирования в психологических науках

Вопросы для обсуждения:

1. Проблемы построения математических моделей в психологических науках.
2. Области применения математических моделей в психологии.
3. Проблема линейности и нелинейности связей случайных величин.
4. Введение в регрессионный анализ: Метод наименьших квадратов.
5. Линейная регрессия и ее применение в психологических исследованиях.
6. Логистическая регрессия и ее применение в психологических исследованиях.
7. Проверка качества математических моделей.
8. ROC-анализ как метод оценки качества предсказательной мощности математической модели.
9. Цели и задачи факторного анализа.



10. Разновидности факторного анализа и их применение.

11. Кластерный анализ и его разновидности.

**Материально-техническое обеспечение:** доска, проектор, компьютерная аудитория, программный пакет SPSS.

### **Список литературы**

#### **Основная**

**Наследов А. Д.** Математические методы психологического исследования : анализ и интерпретация данных : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению и по специальностям психологии / А. Д. Наследов. - [3-е изд., стер.]. - СПб. : Речь, 2007. - 389 с.

#### **Дополнительная**

**Высоков И. Е.** Математические методы в психологии : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. Е. Высоков ; Рос. гос. гуманитарный ун-т. - Москва : Юрайт, 2014. - 386 с.

**Гусев А.Н.** Дисперсионный анализ в экспериментальной психологии. М.: Психология, 2000 г. — 135 с.

**Крыштановский А. О.** Анализ социологических данных с помощью пакета SPSS: учебное пособие для вузов. Москва: Издательский дом ГУ ВШЭ, 2006. - 281 с.

#### **Справочные и информационные издания**

IBM SPSS Statistics Base 22, 2013.

### **9.2. Методические рекомендации по подготовке письменных работ**

1. Программа включает написание отчета, который должен состоять из нескольких частей:

- титульный лист;
- введение;
- описание выборки и перечисление использованных статистических тестов;
- описание результатов статистической обработки данных;
- выводы.

2. Кегель шрифта 14, межстрочный интервал 1.5, гарнитура Times New Roman. Поля: левое — 25 мм, правое — 10 мм, верхнее и нижнее — 20. Абзацный отступ одинаковый по всему тексту и равен 5 знакам.

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина реализуется на факультете психологии Института психологии им. Л.С. Выготского кафедрой дифференциальной психологии и психофизиологии.

Цель дисциплины: освоить основы математической статистики в целях планирования и обработки данных психологических экспериментов, в том числе с помощью использования компьютерных программ.

Задачи: обучить принципам формализации данных, полученных в ходе эмпирических исследований; обучить навыкам применения статистических методов для решения прикладных научно-исследовательских задач в области психологии; обучить навыкам описания, представления и визуализации результатов анализа исследовательских данных; обучить принципам интерпретации результатов анализа исследовательских данных.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-5. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявляя и корректируя трудности обучения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать** основные принципы статистической обработки данных, необходимые для подбора адекватных психодиагностических инструментов и планирования исследований; методы описательной статистики; принципы интерпретации результатов исследований; методы представления и визуализации результатов исследований; методы анализа данных при помощи статистических критериев.

**Уметь** использовать основные принципы теории вероятности и математической статистики для формализации данных психологических исследований, их анализа и интерпретации полученных результатов; оперировать основными понятиями описательных статистик, представлять результаты исследований в текстовой, табличной и графической формах; проверять статистические гипотезы и оценивать статистическую значимость полученных результатов.

**Владеть** навыками интерпретации и оценки результатов количественных исследований; навыками обработки данных, полученных в ходе количественных исследований; навыками применения основных статистических критериев для решения исследовательских задач; навыками описания, представления, визуализации результатов исследований.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы.