

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ФГБОУ ВО «РГГУ»)**

**ИНСТИТУТ ПСИХОЛОГИИ им. Л.С. Выготского**

**Кафедра общей психологии**

**Б1.В.08 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПСИХОЛОГИИ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальность 37.05.01 Клиническая психология

Специализация: Патопсихологическая диагностика и психотерапия

Уровень квалификации выпускника: специалитет

Форма обучения

очная

РПД адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

Москва 2021

**Математические методы в психологии**

Рабочая программа дисциплины

Составитель:

Доктор биологических наук, профессор

С. А. Титов

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры общей психологии

№ 1 от 03.06.2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### ОГЛАВЛЕНИЕ

#### **1. Пояснительная записка**

1.1 Цель и задачи дисциплины (*модуля*)

1.2. Формируемые компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине (*модулю*)

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

#### **2. Структура дисциплины (*модуля*)**

#### **3. Содержание дисциплины (*модуля*)**

#### **4. Образовательные технологии**

#### **5. Оценка планируемых результатов обучения**

5.1. Система оценивания

5.2. Критерии выставления оценок

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (*модулю*)

#### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

6.1. Список источников и литературы

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

#### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (*модуля*)**

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

#### **9. Методические материалы**

9.1. Планы практических (семинарских, лабораторных) занятий

9.2. Методические рекомендации по подготовке письменных работ

9.3. Иные материалы

### **Приложения**

Приложение 1. Аннотация дисциплины

Приложение 2. Лист изменений

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Математические методы в психологии» является частью базового цикла (блока) дисциплин учебного плана по направлению подготовки (специальности) 37.05.02 – «Психология служебной деятельности», предназначенным для обучения на 2 курсе (3-й семестр). Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные в рамках курса математических наук в ходе получения общего среднего образования.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются компетенции, необходимые в дальнейшем в курсах «практикум по общей психологии», научно-исследовательской работе, при написании курсовых работ.

Цель дисциплины (модуля):

- освоение основ теории вероятности и математической статистики в целях планирования и обработки данных психологических экспериментов;
- освоение базовых принципов и практических навыков обработки экспериментальных данных с использованием компьютерных программ.
- освоение принципов математического моделирования и их применения в психологии.

Задачи:

- обучить принципам статистической обработки 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.
- Ознакомить с основными подходами к математическому моделированию в психологии.

### 1.2. Формируемые компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю):

Коды компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК 3.1 Знает методологию, основные принципы построения, ограничения и виды научных исследований в клинической психологии ПК 3.2 Умеет выбирать методологическую базу, дизайн, методы и методики научного исследования нарушений психической деятельности у пациентов различных нозологических групп ПК 3.3 Владеет навыками планирования, организации и	<b>Знать:</b> роль статистического анализа в интерпретации и планировании эмпирического исследования. математические основы методов, используемых для статистической обработки эмпирического материала. <b>Уметь:</b> анализировать и интерпретировать результаты исследований с помощью математической статистики. ориентироваться в выборе статистических критериев адекватных обработке эмпирических данных. <b>Владеть:</b> навыками работы с программным обеспечением.

проведения научных клинико-психологических исследований	статистическими пакетами, используемыми для обработки данных.
---	---

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические методы в психологии» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений

по направлению подготовки 37.05.01 – «Клиническая психология».

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик: математика, общая психология, современные концепции естествознания.

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: психологический практикум, выполнение квалификационных работ.

## 2. Структура дисциплины

### Структура дисциплины для очной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з. е., 76 ч.,

Контактная работа обучающихся с преподавателем 48 ч.

Самостоятельная работа обучающихся 28 ч.,

Промежуточная аттестация (контроль) зачет

## 3 Содержание дисциплины

<i>№</i>	<i>Наименование раздела дисциплины</i>	<i>Содержание</i>
<i>1</i>	Математические основы статистического анализа эмпирического материала	Основы теории множеств и теории вероятности. Операции над множествами. Совместимые и несовместимые события. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Цепи Маркова.
<i>2</i>	Первичная оценка эмпирических данных.	Представление данных в виде матрицы. Виды средних величин: арифметическая, геометрическая, медиана, мода. Квантили. Распределение случайных величин. Вариационный ряд. Наиболее часто встречающиеся виды распределения. Распределение Гаусса (нормальное), его свойства. Дисперсия и среднее квадратичное отклонения, методы их вычисления. Эксцесс и асимметрия. Распределение Пуассона. Композиция распределений. Би- и полимодальные распределения. Распределение Ципфа-Лотки-Парето, примеры его встречаемости. Построение диаграмм и графиков.
<i>3</i>	Параметрические критерии	Понятие статистической значимости. Нулевая

	оценки значимости различий.	гипотеза. Уровни значимости. Доверительные интервалы с различными уровнями значимости. Критерий Стьюдента. Основы дисперсионного анализа.
4	Непараметрические критерии оценки значимости различий	Критерии для несвязанных выборок: Критерий Манна-Уитни, Крускала-Уоллиса. Оценка достоверности сдвига значений признака: критерий знаков и критерий Вилкоксона. Угловое преобразование Фишера как многофункциональный критерий.
5	Выявление различий в распределении признака	Хи- квадрат – критерий Пирсона. Критерий Колмогорова- Смирнова. Использование углового преобразования Фишера и квантилей для оценки характера распределения.
6	Оценка связи между признаками	Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Тетрахорический коэффициент. Коэффициенты совстречаемости.
7	Основные принципы математического моделирования в психологии	Основы теории графов. Обратные связи. Корреляционный граф. Марковские процессы. Аттракторы.

#### 4. Образовательные технологии

	<i>Наименование раздела дисциплины</i>	<i>Виды учебной работы</i>	<i>Информационные и образовательные технологии</i>
1	Математические основы статистического анализа эмпирического материала	Лекция 1 - 2. Практическое занятие 1-2	Лекция Опрос по теоретическим вопросам. Решение задач
2	Первичная оценка эмпирических данных.	Лекция 3. Практическое занятие 3  Самостоятельная работа	Лекция.  Опрос по теоретическим вопросам.
3	Параметрические критерии оценки значимости различий.	Лекция 4 Практическое занятие 4  Самостоятельная	Опрос по теоретическим вопросам. Решение задач Контрольная работа

		работа	
4	Непараметрические критерии оценки значимости различий	Лекция 5. Практическое занятие 5 - 6  Самостоятельная работа	Лекция  Опрос по теоретическим вопросам. Решение задач
5	Выявление различий в распределении признака	Лекция 6 - 7.  Практическое занятие 7-8.  Самостоятельная работа	Лекция  Опрос по теоретическим вопросам. Решение задач
6	Оценка связи между признаками	Лекция 8. Практическое занятие 9 - 10  Самостоятельная работа	Лекция Опрос по теоретическим вопросам. Решение задач Контрольная работа
7	Основные принципы математического моделирования в психологии	Лекция 9 Практическое занятие 11 - 12 Самостоятельная работа	Проблемная лекция Опрос по теоретическим вопросам.
8	Промежуточная аттестация		Экзамен

## 5. Оценка планируемых результатов обучения

### 5.1. Система оценивания

Текущий контроль осуществляется в виде оценок контрольной работы и выполнения заданий на лабораторных занятиях. Контрольные работы проводятся на третьем и седьмом лабораторных занятиях, и оценивается каждая до 20 баллов. Максимальная оценка за ответы на опросе и решение экспресс задач – 20 баллов.

Промежуточный контроль знаний проводится в форме итоговой контрольной работы, выражающейся в решении задач по всему курсу и оценивается до 40 баллов. В результате текущего и промежуточного контроля знаний студенты получают экзаменационную оценку по курсу.

### 5.2. К р и т е р и и в ы с т а в л е н и я о ц е н к и п о д и с ц и п л и н е

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
-------------------------	-------------------------	---

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ А,В	«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	<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 выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ С	«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	<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.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	«удовлетвори- тельно»/ «зачтено (удовлетвори- тельно)»/ «зачтено»	<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</p>



Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».
49-0/ F,FX	«неудовлетворительно»/ не зачтено	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. 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. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

В ходе устного опроса оценивается (максимум 10 баллов) оценивается степень усвоения лекционного материала и самостоятельного ознакомления с литературой, вытекающая из корректности ответов на вопросы по курсу, развернутости аргументации и активного участия в групповой дискуссии. Каждому студенту задается по два вопроса (по 5 баллов за каждый), ответы оцениваются по следующим критериям:

- 5 баллов — корректный развернутый ответ;
- 4 балла — корректный развернутый ответ с некоторыми фактологическими неточностями;
- 3 балла — корректный, но поверхностный ответ;
- 2 балла — корректный развернутый комментарий к ответу;
- 1 балл — корректный комментарий к ответу;
- 0 баллов — некорректный ответ или комментарий, неучастие в групповой дискуссии.

Итоговая контрольная работа представляет из себя письменный экзамен по материалу курса и состоит из 20 вопросов, каждый из которых оценивается максимум в 2 балла из критерия:

- Полное несоответствие ответа вопросу или отсутствие ответа на вопрос — 0 баллов;
- Частичный ответ на вопрос (не раскрываются существенные аспекты) — 1 балл;
- Исчерпывающий корректный ответ – 2 балла.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, набравшему не менее 50 баллов в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации. Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) 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

#### Текущий контроль

При оценивании устного опроса и экспресс решения задач на лабораторной работе учитываются точность ответа и отсутствие ошибок в решении.

Максимальная оценка за каждый ответ или задачу – 2 балла. Если ответ или решение неполны или в нем допущены ошибки – оценка составляет 1 балл. При отсутствии ответа на вопрос или при допущении серьезных ошибок – 0 баллов

#### Промежуточная аттестация экзамен

Промежуточная аттестация состоит в решении шести самостоятельных работ и двух контрольных.

### **5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.**

#### **5.3.1. Примерный перечень вопросов для проверки усвоения лекционного материала.**

1. Что такое пустые, универсальные и собственные множества?
2. Сколько подмножеств можно образовать из множества, содержащего  $N$  элементов?
3. Что означает понятие «пересечение множеств»?
4. Чему равно количество сочетаний из  $n$  по  $k$  элементов?
5. Чему равно количество перестановок  $N$  элементов?
6. Дайте определение понятию вероятность.
7. Чему равна вероятность наступления нескольких несовместимых событий?
8. Чему равна вероятность наступления хотя бы одного из двух совместимых событий?
9. Что такое условная вероятность?
10. Чему равна вероятность наступления события  $A$  при условии наступления события  $B$ ?
11. Какие процессы описываются цепями Маркова?

12. Назовите наиболее используемые шкалы измерений. В каких случаях они используются?
13. Каким образом строится матрица полученных результатов?
14. Назовите и охарактеризуйте виды средних значений показателей выборки.
15. Что такое квантили? Как они вычисляются?
16. Что такое нормальное распределение и распределение Пуассона? Нарисуйте графики этих распределений.
17. Что такое зеромодальное, бимодальное и полимодальные распределения? Нарисуйте графики этих распределений.
18. Что такое статистические гипотезы и уровень их значимости?
19. Что такое ошибки первого и второго рода при статистических расчетах?
20. Для характеристики какого показателя используется дисперсия и стандартное отклонение?
21. На чем основано использование дисперсионного анализа?
22. Что такое однофакторный и много факторный дисперсионный анализ?
23. В каких случаях правомерно использование Критерия Стьюдента?
24. Дайте обоснование применению критерия Манна-Уитни.
25. Что такое связанные и несвязанные выборки?
26. Каким образом можно доказать достоверность изменений признака в пределах одной выборки?
27. Что такое многофункциональные критерии?
28. В каких случаях рекомендуется применение критерия хи-квадрат?
29. Как определяется число степеней свободы при использовании критерия хи-квадрат?
30. Каков минимальный объем выборки при использовании критерия хи-квадрат?
31. В каких случаях рекомендуется применение критерия Колмогорова Смирнова?
32. На чем основано вычисление коэффициента ранговой корреляции Спирмена?
33. Как строится корреляционная матрица?
34. Какие преимущества дает регрессионный анализ по сравнению с корреляционным?
35. Что могут показать факторный, кластерный и дискриминативный анализы?
36. Каким образом результаты исследования могут быть представлены на диаграммах и графиках?
37. Что такое граф, его вершины и ребра?
38. Что в статистике обозначается понятиями «факторы» и «кластеры»?
39. Что такое аттрактор?
40. Назовите виды обратных связей. Что будет, если вывести из равновесия каждую из них?

### 5.3.2. Экспресс- решения задач

Экспресс- задачи составляются по темам курса и представляю простые примеры для статистической обработки небольшого количества данных. Стандартное время решения такого типа задачи при хорошо усвоенном материале составляет около 10 минут.

### 5.3.3. Примеры задач для контрольных работ.

1. По итогам зачета по математическим методам в психологии оказалось, что в группе из 24 студентов его удалось успешно сдать четырнадцати. После зачета были измерены уровни самооценки у сдавших и не сдавших студентов. Были получены следующие результаты

Сдавшие: 0,78; 0,44; 0,56; 0,47; 0,53; 0,68; 0,43; 0,44; 0,66; 0,61; 0,32; 0,48; 0,52 0,62;

Не сдавшие: 0,41; 0,37; 0,55; 0,29; 0,30; 0,32; 0,48; 0,31; 0,55; 0,59

Вычислить средние арифметические и медианы по обеим группам. Определить значимость различий между медианами и распределению внутри групп. Дать объяснение полученным результатам.

2. Был проведен опрос среди студентов по поводу системы аттестации в университете. Среди 60 студентов младших курсов 48 сказали, что систему следовало бы изменить, а среди 40 студентов старших курсов 26 выразили удовлетворенность существующей системой. Сформулируйте и проверьте статистические гипотезы.

Задачу решить с применением двух различных критериев.

3. В эксперименте исследовали влияние просмотра видео сюжета на уровень ситуативной тревожности. Были получены следующие данные:

Испытуемые №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
До просмотра:	0,57;	0,44;	0,37;	0,65;	0,29;	0,41;	0,42;	0,38;	0,56;	0,58;
Сцены насилия	0,72	0,54	0,67	0,55	0,52	0,70	0,60	0,88	0,74	0,55
Пейзаж	0,43	0,38	0,43	0,40	0,55	0,48	0,80	0,66	0,49	0,41

Показано ли изменение уровня тревожности в зависимости от просмотренного сюжета?

Решить с применением двух критериев и обосновать их выбор. Сравнить все три выборки.

Определить корреляцию между тревожностями во всех трех ситуациях.

4. Группе испытуемых предложили расставить семь предложенных орнаментов в порядке своего эстетического предпочтения. Полученные результаты выглядят следующим образом.

Позиция третьего орнамента	1	2	3	4	5	6	7
Количество испытуемых, поставивших третий орнамент на данную позицию	24	25	18	12	8	8	5

Можно ли утверждать, что распределение третьего орнамента по позициям предпочтения отличается от равномерного?

5. В группе испытуемых из 10 школьников были получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Возраст	12	9	13	8	9	11	9	12	10	12
<u>Запомненные:</u>										
Слова	12	6	11	4	6	10	3	5	9	8
Предметы	10	5	12	6	8	7	6	8	4	6
Числа	8	5	9	2	3	7	5	10	7	7

Вычислить коэффициенты корреляции и построить матрицу

6. В группе испытуемых были измерены личностная тревожность и ситуативная тревожность (по Спилбергеру) до и после показа видеоролика. Были получены следующие данные.

лич.гр.	Сит. трев. до	Сит. трев после
54	55	51
48	41	43
66	44	48
69	28	46
25	33	39
73	51	61
35	38	36
52	37	44
70	43	52
41	25	38
36	52	46
44	28	31

Как изменяется ситуативная тревожность после показа видеоролика? Существует ли корреляция между личностной тревожностью и степенью изменения ситуативной тревожности?

7. Пятнадцать испытуемых просили оценить степень скорости восприятия времени по пятибалльной шкале. Были получены следующие данные.

пол	возраст	баллы
м	23	2
м	45	3
ж	43	5
ж	34	3
ж	48	4
м	26	4
ж	22	3
м	38	4
м	41	4
ж	38	4
ж	29	2
ж	32	2
м	34	4
м	41	5
ж	30	5

Существуют ли гендерные различия в оценке восприятия скорости дления времени по критериям Манна-Уитни и Фишера)? Зависит ли эта оценка от возраста испытуемого (по критерию Крускала-Уоллиса)?

8. В результате исследования у пятнадцати испытуемых была выявлена высокая самооценка и высокий уровень притязаний, у 30 – высокая самооценка и низкий уровень притязаний, у 45 – низкая самооценка и высокий уровень притязаний и у 10 – низкая самооценка и низкий уровень притязаний. Сформулируйте и проверьте статистические гипотезы.

Задачу решить с применением двух различных критериев.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Список источников и литературы**

### Обязательная литература

1. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. – СПб.: Речь 2010. 350 с. <http://mexalib.com/view/4560>
2. Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. СПб.: "Речь", 2012 г. — 392 с.
3. Ермолаев О.Ю. Математическая статистика для психологов: Учебник. – М.: Московский психолого-социальный институт, 2002. – 336 с. <http://booksee.org/book/636056>
4. Кемени Дж., Снелл Дж., Томпсон Дж. Введение в конечную математику. –М.: Мир, 1965. <http://mexalib.com/view/31515>

### Дополнительная литература

1. Ивантер Э.В., Коросов А.В. Введение в количественную биологию: Учеб пособие. ПетрГУ. Петрозаводск. 2003. – 304 с. <http://www.studfiles.ru/preview/3118961/>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий необходимо наличие аудитории с вместимостью, не меньшей, чем количество студентов в группе, и компьютера из расчета не менее одного на трех студентов.

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

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.

## **9. Методические материалы**

### 9.1. Планы практических (семинарских, лабораторных) занятий

**Практическое занятие №1 - 2. (4 часа) *ТЕМА 1:* Математические основы статистического анализа эмпирического материала**

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Элементы теории множеств
2. Основы теории вероятностей

#### **Контрольные вопросы**

1. Что такое множество и подмножество?
2. Что такое сложение и пересечение множеств?

3. Какими способами можно определить вероятность события?
4. Что такое условная вероятность?
5. Что такое полная вероятность?

Литература

Кемени Дж., Снелл Дж., Томпсон Дж. Введение в конечную математику. С. 73 – 78, 137 – 153, 162 – 230

**Практическое занятие № 3. (2 часа) ТЕМА 2: Первичная оценка эмпирических данных.**

**Вопросы для обсуждения**

1. Виды средних и их использование.
2. Шкалы измерения
2. Построение вариационного ряда
3. Виды распределения
4. Статистические гипотезы и уровень значимости.

**Контрольные вопросы**

1. В каких случаях нужно использовать медиану и среднее арифметическое?
2. Назовите шкалы измерения.
3. Что такое плотность распределения?
4. В чем заключаются статистические гипотезы?
5. Что такое мощность критерия?
6. Что такое ошибки первого и второго рода в статистических методах?

Литература

1. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. С. 11 - 32
2. Ермолаев О.Ю. Математическая статистика для психологов с. 10 - 65

**Практическое занятие № 4. (2 часа) ТЕМА 3: Параметрические критерии оценки значимости различий.**

**Вопросы для обсуждения**

1. Свойства нормального распределения
2. Дисперсия, стандартное отклонение и ошибка средней.
3. Критерий Стьюдента
4. Основы дисперсионного анализа.

**Контрольные вопросы**

1. Каковы критерии нормального распределения?
2. Что такое доверительные интервалы?
3. Что характеризует дисперсия?
4. Что такое число степеней свободы?
5. В чем состоит принцип дисперсионного анализа?

Литература

2. Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. С. 162 – 171, 185 - 234
3. Ермолаев О.Ю. Математическая статистика для психологов. С. 48 – 55, 169 - 201

**Практическое занятие № 5 - 6. (4 часа) ТЕМА: 4. Непараметрические критерии оценки значимости различий**

**Вопросы для обсуждения**

1. Выявление различий в уровне исследуемого признака



2. Критерий Манна-Уитни
3. Критерий Крускала-Уоллиса
4. Оценка достоверности сдвига в значениях исследуемого признака
5. Угловое преобразование Фишера

#### **Контрольные вопросы**

1. На чем основан критерий Манна-Уитни?
2. Сравните мощность критерия знаков и критерия Вилкоксона
3. Что можно показать с помощью критерия Крускала-Уоллиса?
4. Что такое многофункциональные критерии?

#### **Литература**

1. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. С. 39 – 109, 157 – 186.
2. Ермолаев О.Ю. Математическая статистика для психологов. С. 70 - 119

### **Практическое занятие № 7 - 8. (4 часа) ТЕМА: 5. Выявление различий в распределении признака**

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Критерий хи-квадрат
2. Случаи применения критерия хи-квадрат
3. Критерий Колмогорова- Смирнова

#### **Контрольные вопросы**

1. Для каких случаев требуется использование критерия хи-квадрат?
2. Как определяется число степеней свободы при использовании этого критерия?
3. Что можно определить с помощью критерия Колмогорова-Смирнова?

#### **Литература**

1. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. С. 110-156
2. Ермолаев О.Ю. Математическая статистика для психологов. С. 125 - 163

### **Практическое занятие № 9 - 10. (4 часа) ТЕМА 6: Оценка связи между признаками**

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Коэффициент ранговой корреляции
2. Коэффициенты встречаемости
3. Понятие о регрессионном анализе.

#### **Контрольные вопросы**

1. Что такое корелограмма?
2. В каких случаях коэффициент корреляции показывает неверное значение?
3. В каких случаях следует использовать коэффициенты встречаемости?

#### **Литература**

2. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. С. 200-223
3. Ермолаев О.Ю. Математическая статистика для психологов. С.212-254

### **Практическое занятие №. 11 -12 (4 часа) ТЕМА 7:**

#### **Основные принципы математического моделирования в психологии**

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Основные виды математических моделей.
2. Принципы построения графов.
3. Обратные связи и их значение.

4. Вычисления с применением цепей Маркова.

**Контрольные вопросы**

1. Что такое граф, его вершины и ребра?
2. Что в статистике обозначается понятиями «факторы» и «кластеры»?
3. Что такое аттрактор?
4. Назовите виды обратных связей. Что будет, если вывести из равновесия каждую из них?

Литература

1. Ермолаев О.Ю. Математическая статистика для психологов. С.255-289
2. Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. С. 240-298.
3. Кемени Дж., Снелл Дж., Томпсон Дж. Введение в конечную математику. С. 73 – 78, 137 – 153, 162 - 230

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математические методы в психологии» является частью учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений по направлению подготовки (специальности) 37.05.01 – «Клиническая психология». Дисциплина реализуется в институте психологии кафедрой общей психологии.

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные в рамках курса математических наук в ходе получения общего среднего образования.

Цель дисциплины:

- освоение основ теории вероятности и математической статистики в целях планирования и обработки данных психологических экспериментов;
- освоение базовых принципов и практических навыков обработки экспериментальных данных с использованием компьютерных программ.
- освоение принципов математического моделирования и их применения в психологии.

Задачи дисциплины:

- обучить принципам статистической обработки 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.
- ознакомить с основными подходами к математическому моделированию в психологии.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ПК 3.1 Знает методологию, основные принципы построения, ограничения и виды научных исследований в клинической психологии

ПК 3.2 Умеет выбирать методологическую базу, дизайн, методы и методики научного исследования нарушений психической деятельности у пациентов различных нозологических групп

ПК 3.3 Владеет навыками планирования, организации и проведения научных клинико-психологических исследований

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: роль статистического анализа в интерпретации и планировании эмпирического исследования; математические основы методов, используемых для статистической обработки эмпирического материала.

Уметь: анализировать и интерпретировать результаты исследований с помощью математической статистики; ориентироваться в выборе статистических критериев адекватных обработке эмпирических данных

Владеть: навыками работы с программным обеспечением; статистическими пакетами, используемыми для обработки данных.

Рабочей программой предусмотрена промежуточная аттестация в форме письменной итоговой контрольной работы. Форма оценки – зачет.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.