

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Отделение психологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

**Программа дисциплины**  
**Математическая статистика Б1.В.ОД.4**

Специальность: 37.05.01 - Клиническая психология

Специализация: Клинико-психологическая помощь ребенку и семье

Квалификация выпускника: клинический психолог

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Каштанова Е.К.

**Рецензент(ы):**

Ахметзянова А.И.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Турилова Е. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института психологии и образования (отделения психологии):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 801154518

Казань  
2018

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Каштанова Е.К. кафедра математической статистики отделение прикладной математики и информатики ,  
Elena.Kashtanova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины 'Основы математической статистики' являются

- воспитание математической культуры как части общей культуры человека;
- развитие логического мышления;
- формирование умений и навыков применения математических методов и построения математических моделей в психологических исследованиях.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.4 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 37.05.01 Клиническая психология и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Изучение дисциплины 'Математическая статистика' следует за изучением дисциплины 'Высшая математика'. Для освоения дисциплины 'Математическая статистика' студенты должны разбираться в понятиях 'матрица', 'определитель', 'предел'; должны обладать навыками дифференцирования, интегрирования, построения графиков, взятия пределов. Дисциплина 'Математическая статистика' предшествует изучению дисциплины 'Информатика' и

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	готовность к самостоятельной работе
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность и готовность настраивать, тестировать и осуществлять проверку вычислительной техники и программных средств

В результате освоения дисциплины студент:

#### 1. должен знать:

Знать структуру курса 'Основы математической статистики', основные законы математической статистики, понимать суть задач каждого из его основных разделов, представлять взаимосвязи разделов математики с основными типовыми профессиональными задачами;

#### 2. должен уметь:

Уметь

- Уметь системно использовать основные математические понятия, модели и методы для описания конкретных медицинских явлений, процессов и систем;

- Уметь использовать основные математические методы для сбора, обработки и анализа психологических данных.

- Уметь интерпретировать математические результаты решения медицинских задач.

- Уметь переводить на математический язык задачи среднего уровня сложности, поставленные в нематематических терминах;

- Читать и анализировать учебную и математическую литературу.

3. должен владеть:

Владеть практическими приемами системного применения информационно-математических методов в конкретных психологических исследованиях;

- Владеть навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний, связанных с использованием математики в медицинских исследованиях.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Описательная статистика	2		2	4	0	
2.	Тема 2. Выборочный метод	2		4	4	0	
3.	Тема 3. Проверка статистических гипотез	2	4	8	6	0	
4.	Тема 4. Корреляционный анализ	2	4	4	4	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Зачет
	Итого			18	18	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Описательная статистика

*лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Дискретные и непрерывные вариационные ряды. Техника их построения. Выбор ширины интервала. Границы интервалов. Частоты, частости, накопленные частоты. Графики: полигон, гистограмма. Средние величины: средняя арифметическая, мода, медиана. Показатели вариации: вариационный размах, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Решение задач на построение графиков: полигон, гистограмма. Вычисление средних величин: средняя арифметическая, мода, медиана; показатели вариации: вариационный размах, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Решение задач на построение графиков: полигон, гистограмма. Вычисление средних величин: средняя арифметическая, мода, медиана; показатели вариации: вариационный размах, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.

**Тема 2. Выборочный метод**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Понятие выборочного метода. Точечные оценки параметров распределения: для среднего, дисперсии, доли. Состоятельность, несмещенность и эффективность оценок. Интервальные оценки. Точность оценки. Доверительная вероятность. Связь точности и надежности. Доверительные интервалы для среднего значения нормального распределения при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении. Доверительный интервал для оценки дисперсии. Доверительный интервал для оценки доли. Необходимая численность выборки.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Решение задач на вычисление доверительных интервалов: для среднего значения нормального распределения при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении, для оценки дисперсии, для оценки доли.

**Тема 3. Проверка статистических гипотез**

**лекционное занятие (8 часа(ов)):**

Статистические гипотезы, их виды. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки I и II рода. Уровень значимости. Критическая область. Мощность критерия. Общая схема проверки гипотез. Сравнение средних значений двух нормальных распределений при общей неизвестной дисперсии (двухвыборочный критерий Стьюдента). Сравнение дисперсий двух нормальных распределений с неизвестным средним (критерий Фишера). Критерии  $\chi^2$ : а) проверка гипотезы о нормальном распределении; б) проверка гипотезы об однородности признаков; в) проверка гипотезы о сопряженности признаков. Критерии Ястремского J. Сравнение наблюдаемой относительной частоты с гипотетической вероятностью появления события. Проверка гипотезы о доле. Проверка гипотезы о равенстве долей признака в двух совокупностях. Критерий  $F^*$  - угловое преобразование Фишера, Биномиальный критерий  $m$

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Проверка гипотезы о равенстве долей признака в двух совокупностях.  $G$  ? критерий знаков. Q-критерий Розенбаума. U-критерий Манна-Уитни.

**Тема 4. Корреляционный анализ**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Типы зависимостей: функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Корреляционное поле. Факторный и результативный признаки. Линейный коэффициент корреляции.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Решение задач на вычисление линейного коэффициента корреляции, коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Описательная статистика	2		подготовка к письменной работе Расчетная работа с элементами исследования и творчества	6	Письменная работа
2.	Тема 2. Выборочный метод	2		подготовка к письменной работе Расчетная работа с элементами исследования и творчества	10	Письменная работа
3.	Тема 3. Проверка статистических гипотез	2	4	подготовка к письменной работе Расчетная работа с элементами исследования и творчества	10	Письменная работа
4.	Тема 4. Корреляционный анализ	2	4	подготовка к письменной работе Расчетная работа с элементами исследования и творчества	10	Письменная работа
	Итого				36	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В обучении применяются Интернет-технологии, модульное и контекстное обучение.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Тема 1. Описательная статистика

Письменная работа , примерные вопросы:

Ответы на вопросы и решение задач на тему ?Описательная статистика?

#### Тема 2. Выборочный метод

Письменная работа , примерные вопросы:

Ответы на вопросы и решение задач на тему Выборочный метод

#### Тема 3. Проверка статистических гипотез

Письменная работа , примерные вопросы:

Ответы на вопросы и решение задач на тему Проверка статистических гипотез

## Тема 4. Корреляционный анализ

Письменная работа , примерные вопросы:

Ответы на вопросы и решение задач на тему Корреляционный анализ

### Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы для подготовки к зачету

1. Понятие о вариационном ряде. Частоты и частости.
2. Дискретные и интервальные вариационные ряды.
3. Границы интервалов и величина интервала.
4. Плотность распределения.
5. Накопленные частоты .
6. Графические методы изображения вариационного ряда: полигон, гисто-грамма, кумулята, огива.
7. Виды шкал.
8. Выборочное среднее и его свойства. Квантили. Мода. Медиана.
9. Показатели разброса признака: вариационный размах, среднее линейное отклонение, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.
10. Понятие выборочного метода. Статистическое распределение выборки.
11. Способы отбора: собственно-случайный (повторный и бесповторный), механический, типический, серийный.
12. Ошибки регистрации и репрезентативности (систематические и случай-ные).
13. Статистические оценки параметров распределения (сущность теории оценивания).
14. Интервальные оценки. Точность оценки. Доверительная вероятность.
15. Необходимая численность выборки.
16. Законы распределения, применяемые в математической статистике: Стьюдента, хи-квадрат, Фишера.
17. Статистические гипотезы их виды. Нулевая и конкурирующая гипотезы.
18. Ошибки I и II рода. Уровень значимости.
19. Параметрические и непараметрические гипотезы.
20. Параметрические критерии.
23. Выявление различий в распределении признака. хи-2-критерий Пирсона.
25. Корреляционная связь и ее статистическое изучение.
26. Коэффициент корреляции. Линейный и ранговый коэффициенты корреляции.
27. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.

### 7.1. Основная литература:

Павлов С.В. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / С.В.

Павлов. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2010. - 186 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=217167>

Гусева, Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : Уч. пособ. / Е. Н. Гусева. - 5-е изд., стереотип. - М. : Флинта, 2011. - 220 с. - ISBN 978-5-9765-1192-7.

<http://znanium.com/bookread.php?book=406064>

Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Туганбаев А.А., Крупин В.Г. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 320 с. <http://e.lanbook.com/view/book/652/>

Мхитарян, В. С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Мхитарян, Е. В. Астафьева, Ю. Н. Миронкина, Л. И. Трошин; под ред. В. С. Мхитаряна. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Московский финансово-промышленный университет 'Синергия', 2013. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=451329>

## 7.2. Дополнительная литература:

Кочетков Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В. Соколов. - 2-е изд., испр. и перераб. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 240 с Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=447828>

Лагутин, М.Б. Наглядная математическая статистика. [Электронный ресурс] ? Электрон. дан. ? М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. ? 475 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/70706>

Соколов Г.А. Основы математической статистики: Учебник / Г.А. Соколов. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=405699>

Хуснутдинов, Р.Ш. Сборник задач по курсу теории вероятностей и математической статистики. [Электронный ресурс] ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2014. ? 320 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/53676>

## 7.3. Интернет-ресурсы:

Каштанова Е.К. Электронный курс ?Теория вероятностей и математическая статистика. Часть 2. Математическая статистика? - <http://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=888>

Портал математических интернет ресурсов - <http://www.math.ru>

Сайт с учебными материалами по математическим наукам - <http://www.exponenta.ru>

3. Федеральный портал ?Российское образование - <http://www.edu.ru/>

7. Информационная система ?Единое окно доступа к образовательным ресурсам? - [www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Математическая статистика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.



Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Для выполнения самостоятельной работы по математической статистике необходимы персональные компьютеры с выходом в Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 37.05.01 "Клиническая психология" и специализации Клинико-психологическая помощь ребенку и семье .

Автор(ы):

Каштанова Е.К. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Ахметзянова А.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.