

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

Основы математической статистики Б1.В.ОД.8

Направление подготовки: 37.03.01 - Психология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Каштанова Е.К.

Рецензент(ы):

Кареев И.А.

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 801153318

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

- . – 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.8 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 37.03.01 Психология и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Изучение дисциплины 'Основы математической статистики' следует за изучением дисциплины 'Высшая математика'. Для освоения дисциплины ' Основы математической статистики ' студенты должны разбираться в понятиях 'матрица', 'определитель'; должны обладать навыками построения графиков.

Дисциплина ' Основы математической статистики ' предшествует изучению дисциплины 'Методы прикладной статистики в психологии', 'Социальная статистика'.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-2 (общекультурные компетенции)	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способностью к самоорганизации и самообразованию
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью к отбору и применению психодиагностических методик, адекватных целям, ситуации и контингенту респондентов с последующей математико-статистической обработкой данных и их интерпретацией
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью к постановке профессиональных задач в области научно-исследовательской и практической деятельности
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способностью к участию в проведении психологических исследований на основе применения общепрофессиональных знаний и умений в различных научных и научно-практических областях психологии ПК-7

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

Уметь использовать основные математические методы для сбора, обработки и анализа данных в психологии.

Уметь интерпретировать математические результаты решения психологических 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 психологических исследованиях.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 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. Предмет математическая статистика Классификация признаков по уровням измерений	2	1	2	0	0	Письменная работа
2.	Тема 2. Описательная статистика	2	1-4	4	4	0	Письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Понятие выборочного метода Статистические оценки параметров распределения	2	4-6	2	4	0	Письменная работа
4.	Тема 4. Проверка статистических гипотез.	2	6-12	10	10	0	Письменная работа
5.	Тема 5. Корреляционный и регрессионный анализ	2	12-18	8	10	0	Письменная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Зачет
	Итого			26	28	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет математическая статистика Классификация признаков по уровням измерений

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Краткие сведения из истории статистики. Статистика как политическая арифметика. Классификация признаков по уровням измерений Признаки: качественные и количественные. Типы шкал: номинальная, порядковая (ординальная), интервальная, шкала отношений.

Тема 2. Описательная статистика

лекционное занятие (4 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 отклонении.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Решение задач по теме ?Вариационный ряд?. Техника их построения. Выбор ширины интервала. Частоты, частости, накопленные частоты. Графическое изображение вариационных рядов: полигон, гистограмма. Решение задач по теме ?Числовые характеристики вариационного ряда?: средняя арифметическая, мода, вариационный размах, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

Тема 3. Понятие выборочного метода Статистические оценки параметров распределения

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие выборочного метода. Понятие выборочного метода. Способы отбора: собственно-случайный (по-вторный и бесповторный), механический, типический, серийный. Комбинированный и многоступенчатый отбор. Статистические ошибки Точечные оценки параметров распределения: для среднего, дисперсии, доли. Состоятельность, несмещенность и эффективность оценок. Интервальные оценки. Точность оценки. Доверительная вероятность. Связь точности и надежности. Довери-тельные интервалы для среднего значения нормального распределения при известном и неиз-вестном среднем квадратическом отклонении. Доверительный интервал для оценки дисперсии. Доверительный интервал для оценки доли. Необходимая численность выборки.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Решение задач по теме ?Интервальные оценки?: Доверительные интервалы для среднего значения нормального распределения при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении. Доверительные интервалы для оценки дисперсии, для доли. Определение точности оценок.

Тема 4. Проверка статистических гипотез.

лекционное занятие (10 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. Проверка гипотезы о среднем значении нормального распределения при известной дисперсии (одновыборочный критерий Стьюдента). Сравнение средних значений двух нормальных распределений при общей неизвестной дисперсии (двухвыборочный критерий Стьюдента). Сравнение дисперсий двух нормальных распределений с неизвестным средним (критерий Фишера). Критерии χ^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 доли. Проверка гипотезы о равенстве долей признака в двух совокупностях. Т-критерий Уилкоксона, U-критерий Манна- Уитни, H - критерий Крускала-Уоллиса, S - критерий тенденций Джонкира, L - критерий тенденций Пейджа, Критерий ϕ^* - угловое преобразование Фишера, Биномиальный критерий m

практическое занятие (10 часа(ов)):

Решение задач по темам 1. Сравнение средних значений двух нормальных распределений при общей неизвестной дисперсии 2. Сравнение дисперсий двух нормальных распределений с неизвестным средним (критерий Фишера). 3. G ? критерий знаков, Т-критерий Уилкоксона 4. U-критерий Манна- Уитни 5. H - критерий Крускала-Уоллиса

Тема 5. Корреляционный и регрессионный анализ

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Факторный и результативный признаки. Линейный коэффициент корреляции. Корреляционное поле. Ранговая корреляция. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла. Ранговый бисериальный коэффициент, точно-бисериальный коэффициент. Основные положения регрессионного анализа. Парная регрессионная модель. Коэффициенты ассоциации и контингенции

практическое занятие (10 часа(ов)):

Решение задач по темам 1. Линейный коэффициент корреляции 2. Парная регрессионная модель. 3. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла. 4. Ранговый бисериальный коэффициент, точно-бисериальный коэффициент. 5. Коэффициенты ассоциации и контингенции

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. Предмет математическая статистика Классификация признаков по уровням измерений	2	1	подготовка к письменной работе Конспектирование	6	Письменная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Описательная статистика	2	1-4	подготовка к письменной работе Расчетная работа с элементами исследования и творчества	8	Письменная работа
3.	Тема 3. Понятие выборочного метода Статистические оценки параметров распределения	2	4-6	подготовка к письменной работе Расчетная работа с элементами исследования и творчества	10	Письменная работа
4.	Тема 4. Проверка статистических гипотез.	2	6-12	подготовка к письменной работе Расчетная работа с элементами исследования и творчества	18	Письменная работа
5.	Тема 5. Корреляционный и регрессионный анализ	2	12-18	подготовка к письменной работе Расчетная работа с элементами исследования и творчества	12	Письменная работа
	Итого				54	

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. Предмет математическая статистика Классификация признаков по уровням измерений

Письменная работа , примерные вопросы:

Ответы на вопросы по теме "Классификация признаков по уровням измерений "

Тема 2. Описательная статистика

Письменная работа , примерные вопросы:

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

Тема 3. Понятие выборочного метода Статистические оценки параметров распределения

Письменная работа , примерные вопросы:

Ответы на вопросы и решение задач на тему ?Точечные и интервальные оценки?

Тема 4. Проверка статистических гипотез.

Письменная работа , примерные вопросы:

Ответы на вопросы и решение задач на тему ?Проверка статистических гипотез?

Тема 5. Корреляционный и регрессионный анализ

Письменная работа , примерные вопросы:

Ответы на вопросы и решение задач на тему ?Корреляционный и регрессионный анализ?

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы для подготовки к экзамену

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.
28. Линейная парная регрессия.

Вопросы для подготовки к экзамену

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.
28. Линейная парная регрессия.
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.
28. Линейная парная регрессия.

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:

1. Краткий справочник по математике - <http://matembook.chat.ru>
2. Портал математических интернет ресурсов - <http://www.allmath.com>
3. Портал математических интернет ресурсов - <http://www.math.ru>
4. Сайт с материалами по естественно-научным дисциплинам - <tp://en.endu.ru>
5. Сайт с учебными материалами по математическим наукам - <http://www.exponenta.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Основы математической статистики" 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 направлению 37.03.01 "Психология" и профилю подготовки не предусмотрено.

Автор(ы):

Каштанова Е.К. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Кареев И.А. _____

"__" _____ 201__ г.