

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Статистические методы в инноватике Б1.В.ДВ.7

Направление подготовки: 27.03.05 - Инноватика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Попов В.А.

Рецензент(ы):

Недопекин О.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Сушков С. В.

Протокол заседания кафедры No _____ от "_____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No _____ от "_____" _____ 201__ г

Регистрационный No 681619

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) доцент, к.н. (доцент) Попов В.А. Кафедра теории относительности и гравитации Отделение физики , Vladimir.Popov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины являются изучение статистических методов и получения навыков их применения в инноватике.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел 'Б1.В.ДВ.7 Дисциплины (модули)' основной профессиональной образовательной программы 27.03.05 'Инноватика (не предусмотрено)' и относится к дисциплинам по выбору вариативной части.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

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)	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-14 (профессиональные компетенции)	способностью разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные понятия и методы математической статистики

2. должен уметь:

выбирать и использовать методы статистического анализа, анализировать полученные результаты и принимать решения на основе полученной информации в инновационной деятельности

3. должен владеть:

методами анализа числовых характеристик и взаимосвязей случайных признаков, методами статистического анализа оценки эффективности проектов и социально-экономических систем, навыками применения компьютерные технологии в процессе статистического анализа

4. должен демонстрировать способность и готовность:

к дальнейшему обучению

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 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. Теоретические основы статистических методов в управлении инновациями	7		4	6	0	
2.	Тема 2. Статистическая проверка гипотез	7		4	8	0	Контрольная работа
3.	Тема 3. Корреляционный анализ	7		4	8	0	
4.	Тема 4. Цепи Маркова в экономике	7		4	8	0	
5.	Тема 5. Анализ временных рядов	7		2	6	0	Контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Экзамен
	Итого			18	36	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Теоретические основы статистических методов в управлении инновациями

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Основные понятия математической статистики. Основные этапы статистического исследования. Статистическое наблюдение, этапы его проведения. Репрезентативность выборки. Группировка статистических данных. Оценки параметров случайных величин. Методы статистического анализа

практическое занятие (6 часа(ов)):

решение задач по теме

Тема 2. Статистическая проверка гипотез

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Основные принципы статистической проверки гипотез. Статистические критерии проверки статистических гипотез. Сравнение выборочной средней с гипотетической средней нормального распределения. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей при одинаковых неизвестных дисперсиях. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Критерий согласия хи-квадрат Пирсона

практическое занятие (8 часа(ов)):

решение задач по теме

Тема 3. Корреляционный анализ

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Виды и формы связей, различаемые в статистике. Понятие корреляционной зависимости. Коэффициент корреляции. Уравнение регрессии. Состоятельность и несмещенность регрессионных коэффициентов. Построение регрессионных зависимостей, линейная регрессия. Основные этапы построения регрессионных зависимостей. Методы расчета сводных характеристик выборки. Проверка статистической значимости выборочного коэффициента регрессии.

практическое занятие (8 часа(ов)):

решение задач по теме

Тема 4. Цепи Маркова в экономике

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Однородные цепи Маркова. Графы состояний. Классификация состояний. Случайные блуждания. Стационарное состояние. Эргодическая теорема. Цепи Маркова с доходами. Коэффициент переоценки ожидаемого дохода. Общие закономерности для цепей Маркова с доходами с/без переоценки. Управляемые цепи Маркова. Стратегии и политика управления. Метод перебора. Метод Ховарда.

практическое занятие (8 часа(ов)):

решение задач по теме

Тема 5. Анализ временных рядов

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Области использования временных рядов. Классификация временных рядов. Составляющие элементы временного ряда: тренд, циклическая компонента, интервенция. Модели тренда. Методы выделения тренда. Прогнозирование временных рядов

практическое занятие (6 часа(ов)):

решение задач по теме

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Се-местр	Неде-ля семе-стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Статистическая проверка гипотез	7		подготовка к контрольной работе	22	Контроль-ная работа
5.	Тема 5. Анализ временных рядов	7		подготовка к контрольной работе	32	Контроль-ная работа
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Курс лекций и практических занятий, организованных по стандартной технологии в интерактивной форме с живым диалогом между преподавателем и студентом.

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

Тема 1. Теоретические основы статистических методов в управлении инновациями

Тема 2. Статистическая проверка гипотез

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Вычисление числовых характеристик двухкомпонентного случайного вектора 2. Вычисление индивидуального распределения каждой из компонент случайного вектора 3. Определение независимости компонент случайного вектора 4. Определение критических точек и критической области 5. Сравнение выборочных оценок с гипотетическими параметрами нормального распределения

Тема 3. Корреляционный анализ

Тема 4. Цепи Маркова в экономике

Тема 5. Анализ временных рядов

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Использование критерия хи-квадрат Пирсона для проверки гипотез о виде распределения 2. Вычисление выборочного коэффициента корреляции 3. Построение линейной регрессии 4. Однородные цепи Маркова 5. Цепи Маркова с доходами

Итоговая форма контроля

экзамен (в 7 семестре)

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы к экзамену:

1. Случайные величины
2. Функция распределения и ее свойства
3. Совместные распределения
4. Независимость случайных величин
5. Математическое ожидание и его свойства
6. Дисперсия и ее свойства
7. Ковариация и ее свойства. Коэффициент корреляции
8. Теоремы Чебышева и Бернулли)
9. Точечные оценки и их характеристики: состоятельность, несмещенность, эффективность
10. Основные понятия статистической проверки гипотез
11. Критерий, основанный на интервальных оценках
12. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей при одинаковых неизвестных дисперсиях
13. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей
14. Критерий хи-квадрат (Пирсона)
15. Линейная регрессия
16. Несмещенность и состоятельность коэффициентов линейной регрессии
17. Проверка статистической значимости выборочного коэффициента регрессии
18. Однородные цепи Маркова.
19. Классификация состояний.
20. Случайные блуждания

21. Эргодическая теорема
22. Цепи Маркова с доходами без переоценки
23. Цепи Маркова с доходами с переоценкой
24. Управляемые цепи Марков
25. Временные ряды
26. Составляющие элементы временного ряда
27. Методы выделения тренда.
28. Прогнозирование временных рядов

7.1. Основная литература:

Геворкян, П.С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П.С. Геворкян, А.В. Потемкин, И.М. Эйсымонт. ? Электрон. дан. ? Москва : Физматлит, 2016. ? 176 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91142>. ? Загл. с экрана.

Лукьяненко, И.С. Статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.С. Лукьяненко, Т.К. Ивашковская. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2017. ? 200 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93713>. ? Загл. с экрана.

Кобзарь, А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Кобзарь. ? Электрон. дан. ? Москва : Физматлит, 2012. ? 816 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59747>. ? Загл. с экрана.

7.2. Дополнительная литература:

Плотников, А.Н. Элементарная теория анализа и статистическое моделирование временных рядов [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2016. ? 220 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72992>. ? Загл. с экрана.

Трухан, А.А. Теория вероятностей в инженерных приложениях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Трухан, Г.С. Кудряшев. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2015. ? 368 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56613>. ? Загл. с экрана.

7.3. Интернет-ресурсы:

Управляемые марковские процессы с доходами - https://vuzlit.ru/271981/upravlyaemye_markovskie_protsestry_dohodami

Использование цепей Маркова в моделировании социально экономических процессов - <https://doc4web.ru/matematika/ispolzovanie-cepey-markova-v-modelirovanii-socialno-ekonomichesk.html>

Управляемые цепи Маркова - <http://math.bobrodobro.ru/2119>

Чернова Н. И., Лекции по математической статистике - <https://nsu.ru/mmf/tvims/chernova/ms/lec/ms.html>

Электронный учебник по математической статистике. - <http://old.exponenta.ru/educat/systemat/shelomovsky/book.asp>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Статистические методы в инноватике" 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.

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.

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 27.03.05 "Инноватика" и профилю подготовки не предусмотрено.

Автор(ы):

Попов В.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Недопекин О.В. _____

"__" _____ 201__ г.