

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика Б2.Б.4

Направление подготовки: 090900.62 - Информационная безопасность

Профиль подготовки: Информационная безопасность автоматизированных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Попов В.А.

Рецензент(ы):

-

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

Казань
2014

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 "Теория вероятностей и математическая статистика" является изучение закономерностей случайных явлений и их свойств, и использование их для анализа статистических данных.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.Б.4 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 090900.62 Информационная безопасность и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина "Теория вероятностей и математическая статистика" относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла (С.2.В.1), изучается в течение 2-го семестра. Для освоения курса "Теория вероятностей и математическая статистика" необходимы знания дисциплин "Математический анализ", "Линейная алгебра". Освоение курса необходимо для дальнейшего изучения дисциплин специальности "Методы обработки информации", "Молекулярная физика" и др..

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук
ОК-16 (общекультурные компетенции)	способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способность приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность применять на практике базовые профессиональные навыки

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные понятия теории вероятностей и математической статистики и их свойства;

2. должен уметь:

использовать вероятностные модели при решении задач, работать со случайными величинами, выполнять расчет выборочных характеристик, оценивать надежность статистических данных;

3. должен владеть:

навыками работы со случайными величинами, выборочной совокупностью.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

к дальнейшему обучению

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 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. Вероятностное пространство	3	1,2	4	4	0	контрольная работа домашнее задание
2.	Тема 2. Условная вероятность. Независимость событий	3	3	2	2	0	домашнее задание контрольная работа
3.	Тема 3. Последовательности испытаний	3	4,5	4	2	0	домашнее задание контрольная работа
4.	Тема 4. Случайные величины	3	6,7	4	4	0	домашнее задание контрольная работа
5.	Тема 5. Численные характеристики случайных величин	3	8,9	4	4	0	домашнее задание контрольная работа
6.	Тема 6. Характеристические функции	3	10	2	1	0	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Предельные теоремы	3	11	2	0	0	домашнее задание
8.	Тема 8. Статистические оценки параметров распределения	3	12,13	4	4	0	домашнее задание контрольная работа
9.	Тема 9. Статистическая проверка гипотез	3	14	2	1	0	домашнее задание
10.	Тема 10. Цепи Маркова	3	15,16	3	2	0	домашнее задание контрольная работа
11.	Тема 11. Случайные процессы	3	16-18	5	4	0	домашнее задание контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			36	28	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Вероятностное пространство

лекционное занятие (4 часа(ов)):

События. Вероятность. Общие свойства вероятности. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.

практическое занятие (4 часа(ов)):

События. Элементы комбинаторики. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Общие свойства вероятности

Тема 2. Условная вероятность. Независимость событий

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса

практическое занятие (2 часа(ов)):

Формула полной вероятности. Формула Байеса

Тема 3. Последовательности испытаний

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Последовательности испытаний. Схема Бернулли. Наивероятнейшее число успехов. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Полиномиальная схема

практическое занятие (2 часа(ов)):

Схема Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Полиномиальная схема

Тема 4. Случайные величины

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функции случайных величин. Совместные распределения.

Независимость случайных величин

практическое занятие (4 часа(ов)):

Функция распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Функции случайных величин. Совместные распределения.

Тема 5. Численные характеристики случайных величин

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Математическое ожидание. Дисперсия. Ковариация. Коэффициент корреляции

практическое занятие (4 часа(ов)):

Математическое ожидание. Дисперсия. Ковариация. Коэффициент корреляции

Тема 6. Характеристические функции

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Характеристические функции и их свойства. Вычисление моментов распределения с помощью характеристических функций.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Вычисление характеристических функций различных распределений. Вычисление моментов распределения с помощью характеристических функций.

Тема 7. Предельные теоремы

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Закон больших чисел. Центральная предельная теорема

Тема 8. Статистические оценки параметров распределения

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Генеральная и выборочная совокупность. Выборочная функция распределения. Выборочные моменты. Состоятельность и несмещенность точечных оценок. Точные выборочные распределения моментов нормально распределенного случайного признака. Интервальные оценки

практическое занятие (4 часа(ов)):

Выборочные моменты. Методы получения точечных оценок. Интервальные оценки

Тема 9. Статистическая проверка гипотез

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Критерии значимости, основанные на интервальных оценках. Критерий Пирсона.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Критерии значимости, основанные на интервальных оценках. Критерий Пирсона.

Тема 10. Цепи Маркова

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Цепи Маркова. Матрица перехода. Вектор состояния. Граф состояний. Классификация состояний. Стационарный вектор. Эргодическая теорема.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Цепи Маркова. Построение матрицы перехода. Стационарный вектор.

Тема 11. Случайные процессы

лекционное занятие (5 часа(ов)):

Пуассоновские процессы. Процессы гибели и размножения. Системы массового обслуживания.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Пуассоновские процессы. Процессы гибели и размножения. Системы массового обслуживания.

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. Вероятностное пространство	3	1,2	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
2.	Тема 2. Условная вероятность. Независимость событий	3	3	подготовка домашнего задания	1	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	1	контрольная работа
3.	Тема 3. Последовательности испытаний	3	4,5	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
4.	Тема 4. Случайные величины	3	6,7	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
5.	Тема 5. Численные характеристики случайных величин	3	8,9	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
6.	Тема 6. Характеристические функции	3	10	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
7.	Тема 7. Предельные теоремы	3	11	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
8.	Тема 8. Статистические оценки параметров распределения	3	12,13	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
9.	Тема 9. Статистическая проверка гипотез	3	14	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
10.	Тема 10. Цепи Маркова	3	15,16	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
11.	Тема 11. Случайные процессы	3	16-18	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Формы учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации.

Проведение лекционных занятий предусматривает использование мультимедийных средств. Материалы курса лекций, список контрольных вопросов, задания для практических занятий и самостоятельной работы, размещены в интернете на сайте Института Физики.

Консультации проводятся в обозначенное в расписании время и в режиме "online".

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

Тема 1. Вероятностное пространство

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи по теме: Классическое определение вероятности Геометрическое определение вероятности Общие свойства вероятности

контрольная работа , примерные вопросы:

Задачи по теме: Классическое определение вероятности Геометрическое определение вероятности

Тема 2. Условная вероятность. Независимость событий

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи по теме: Формула полной вероятности Формула Байеса

контрольная работа , примерные вопросы:

Задача по теме Формула полной вероятности Формула Байеса

Тема 3. Последовательности испытаний

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи по теме: Схема Бернулли Теорема Муавра-Лапласа Теорема Пуассона

контрольная работа , примерные вопросы:

Задачи по теме: Схема Бернулли Теорема Муавра-Лапласа Теорема Пуассона

Тема 4. Случайные величины

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи по теме: Дискретные распределения Непрерывные распределения

контрольная работа , примерные вопросы:

Задачи по теме: Функция распределения

Тема 5. Численные характеристики случайных величин

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи по теме: Математическое ожидание, дисперсия

контрольная работа , примерные вопросы:

Задачи по теме: Математическое ожидание, дисперсия

Тема 6. Характеристические функции

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи по теме: Характеристические функции некоторых распределений

Тема 7. Предельные теоремы

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи по теме: Неравенство Чебышева

Тема 8. Статистические оценки параметров распределения

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи по теме: Выборочные моменты Методы получения точечных оценок Интервальные оценки

контрольная работа , примерные вопросы:

Задачи по теме: Выборочные моменты Интервальные оценки

Тема 9. Статистическая проверка гипотез

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи по теме: Критерии, основанные на интервальных оценках Критерий Пирсона

Тема 10. Цепи Маркова

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи по теме: Цепи Маркова Матрица перехода Стационарный вектор

контрольная работа , примерные вопросы:

Задачи по теме: Матрица перехода Стационарный вектор

Тема 11. Случайные процессы

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи по теме: Пуассоновские процессы Системы массового обслуживания

контрольная работа , примерные вопросы:

Задачи по теме: Пуассоновские процессы Системы массового обслуживания

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы к зачету

1. Событие. Элементарное событие
2. Множество событий. Алгебра событий
3. Аксиомы вероятности. Неоднозначность вероятностной модели
4. Общие свойства вероятности
5. Классическое определение вероятности.
6. Геометрическая вероятность
7. Условная вероятность. Независимость событий
8. Формула полной вероятности.
9. Формула Байеса
10. Схема Бернулли. Вероятность m успехов в n испытаниях
11. Наивероятнейшее число успехов в схеме Бернулли

12. Теорема Пуассона,
13. Теорема Муавра-Лапласа
14. Полиномиальная схема
15. Функция распределения и ее свойства
16. Дискретные распределения (вырожденное распределение, гипергеометрическое распределение, биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение)
17. Непрерывные распределения (равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение, распределение Максвелла)
18. Двумерная функция распределения и ее свойства
19. Независимость случайных величин
20. Математическое ожидание и его свойства
21. Дисперсия и ее свойства
22. Математическое ожидание и дисперсия некоторых распределений (биномиальное распределение, распределение Пуассона, нормальное распределение и др.)
23. Ковариация и ее свойства
24. Характеристические функции и их свойства
25. Вычисление моментов распределения с помощью характеристических функций
26. Неравенство Чебышева
27. Теорема Чебышева
28. Теорема Бернулли
29. Центральная предельная теорема
30. Задачи математической статистики, генеральная совокупность, выборка
31. Статистический ряд, статистическая функция распределения, гистограмма
32. Точечные оценки, методы получения точечных оценок
33. Характеристики точечных оценок: состоятельность, несмещенность, эффективность
34. Распределение хи-квадрат и распределение Стьюдента
35. Теорема о точном распределении выборочных характеристик нормально распределенного случайного признака
36. Доверительная вероятность, доверительный интервал
37. Построение доверительных интервалов для выборочных средней и дисперсии нормально распределенной случайной величины (четыре случая)
38. Задачи статистической проверки гипотез
39. Критерии, основанные на интервальных оценках
40. Критерий Пирсона
41. Цепи Маркова
42. Матрица перехода. Вектор состояния
43. Граф состояний. Классификация состояний
44. Стационарный вектор. Эргодическая теорема
45. Пуассоновские процессы
46. Процессы гибели и размножения
47. Системы массового обслуживания

7.1. Основная литература:

1. В. Е. Гмурман. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высшая школа. 2003.
2. Б. В. Гнеденко. Курс теории вероятностей. М.: Едиториал УРСС, 2005.
3. В. П. Чистяков. Курс теории вероятностей. М.: Дрофа, 2007.

4. В. А. Попов, М. Х. Бренерман. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Казань: Изд-во КГУ. 2008.
5. В. А. Попов. Теория вероятностей. Часть 1. Элементарная теория вероятностей. Казань: Изд-во КФУ. 2013.
6. В. А. Попов. Теория вероятностей. Часть 2. Случайные величины. Казань: Изд-во КФУ. 2013.

7.2. Дополнительная литература:

1. Р.♦Ф.♦Билялов. Теория вероятностей и математическая статистика. Казань: Лаб. оперативной печати КГУ. 2004.
2. Е.♦С.♦Вентцель, Л.♦А.♦Овчаров. Теория вероятностей. М.: Наука. 1973.
3. В.♦Е.♦Гмурман. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М.: Высшая школа. 1979.

7.3. Интернет-ресурсы:

- . Сайт кафедры теории относительности и гравитации КФУ - <http://old.kpfu.ru/f6/k6/index.php>
- В.А.Попов, М.Х.Бренерман. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике - http://old.kpfu.ru/f6/b_files/probprob1144.pdf
- В.Е.Гмурман. Курс теории вероятностей и математической статистики - old.kpfu.ru/f6/b_files/gmurmantvims!631.zip
- Страница доцента В. А. Попова - <http://old.kpfu.ru/f6/index.php?id=12&idm=0&num=23>
- Электронная библиотека мехмата МГУ - <http://lib.mexmat.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Теория вероятностей и 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.

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий. Мультимедийное оборудование (ноутбук, интерактивная доска).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 090900.62 "Информационная безопасность" и профилю подготовки Информационная безопасность автоматизированных систем .

Автор(ы):

Попов В.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

"__" _____ 201__ г.