МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

_________________ "___" ______________20___ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Математические основы теории вероятностей Б1.В.ОД.4

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика
Профиль подготовки: Теория вероятностей и математическая статистика
Квалификация выпускника: академический бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Тихонов О.Е.
Рецензент(ы):
Муштари Д.Х.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Турилова Е. А.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" ___________ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" ___________ 201__г

Регистрационный No 932215

Казань
2015

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Содержание

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Тихонов О.Е. кафедра математической статистики отделение прикладной математики и информатики , Oleg.Tikhonov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоение дисциплины "Математические основы теории вероятностей" является овладение систематическим подходом к основаниям теории вероятностей, базирующимся на теории меры и интеграла Лебега.

Знания и навыки, полученные при освоении дисциплины "Математические основы теории вероятностей" используются при изучении специальных курсов по теории вероятностей и математической статистики, выполнении курсовых и дипломных работ, в науч-но-исследовательской деятельности.

Задачи, решение которых обеспечивает достижение цели:

1. формирование понимания значимости математической составляющей в естественно-научном образовании бакалавра;

2. ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов в их взаимосвязи;

3. формирование навыков и умений использования современных математических моделей и методов.

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 01.03.02 Прикладная математика и информатика и относится к обязательные дисциплины. Осваивается на 3 курсе, 5, 6 семестры.

Дисциплина "Математические основы теории вероятностей" входит в число курсов по выбору профессионального цикла подготовки бакалавра по направлению "010400.62 Прикладная математика и информатика" (профиль "Теория вероятностей и математическая статистика").

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими дисциплинами и частями ООП выражается в следующем.

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов "Математический анализ 1", "Функциональный анализ", "Теория вероятностей и математическая статистика".

Требования к входным знаниям и умениям студента - знание идей и методов математического и функционального анализа, общего курса теории вероятностей.

Знания и умения, формируемые в процессе изучения дисциплины "Математические основы теории вероятностей" будут использоваться в дальнейшем при освоении всех специальных дисциплин по профилю "Теория вероятностей и математическая статистика".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность демонстрации общенаучных базовых знаний естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций;
(ПК-9 (профессиональные компетенции)	способность приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Основные понятия современного подхода к теории вероятностей, основанного на теории меры и интеграла Лебега.

2. должен уметь:

Применять понятия теории меры и интеграла Лебега при исследовании вероятностных конструкций и моделей.

3. должен владеть:

современным математическим аппаратом теории вероятностей, основанном на теории меры и интеграла Лебега.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Применять полученные знания на практике при изучении конкретных вероятностных моделей.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины отсутствует в 5 семестре; зачет в 6 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. Алгебра						

событий

	5	1-2	0	0	4	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	
2.	Тема 2. Вероятности на булевой алгебре	5	3-4	0	0	4	
3.	Тема 3. Булевы σ-алгебры и монотонные классы	5	5-7	0	0	5	
4.	Тема 4. Вероятностное пространство	5	7-9	0	0	5	
5.	Тема 5. Продолжение вероятности с булевой алгебры на порожденную σ-алгебру	5	10-12	0	0	6	
6.	Тема 6. Продолжение аддитивных функций с булевых полуалгебр, компактные классы	5	13-15	0	0	6	коллоквиум
7.	Тема 7. Измеримые отображения	5	16-18	0	0	6	
8.	Тема 8. Действительные случайные величины	6	1-3	0	0	5	
9.	Тема 9. Математическое ожидание	6	3-5	0	0	5	коллоквиум
10.	Тема 10. Меры	6	6-8	0	0	6	
11.	Тема 11. Условное математическое ожидание	6	9-11	0	0	6	
12.	Тема 12. Независимость	6	12-14	0	0	5	
13.	Тема 13. Вероятность на произведении двух измеримых пространств	6	14-16	0	0	5	
14.	Тема 14. Вероятность на бесконечном произведении измеримых пространств	6	17-18	0	0	4	
.	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	72	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Алгебра событий

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Абстрактная булева алгебра. Булева алгебра множеств. Некоторые понятия и факты теории множеств (законы дистрибутивности и де Моргана, монотонные последовательности множеств). Примеры булевых алгебр. Булева алгебра, порожденная классом множеств. Разбиения и порожденные ими булевы алгебры.

Тема 2. Вероятности на булевой алгебре

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Аддитивные и σ-аддитивные функции множеств. Определение и простейшие свойства вероятности. Непрерывность вероятности, связь с σ-аддитивностью, σ-полу- аддитивность.

Тема 3. Булевы σ-алгебры и монотонные классы

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Определение булевой σ-алгебры, примеры. Булева σ-алгебра, порожденная классом множеств. Монотонные классы множеств, связь с булевыми σ-алгебрами. Монотонный класс и булева σ-алгебра, порожденные булевой алгеброй. Пределы последовательностей множеств.

Тема 4. Вероятностное пространство

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Определение вероятностного пространства и некоторые свойства. Полные вероятностные пространства, пополнение.

Тема 5. Продолжение вероятности с булевой алгебры на порожденную σ-алгебру

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Конструкция продолжения вероятности с булевой алгебры на порожденную σ-алгебру. Теорема Каратеодори.

Тема 6. Продолжение аддитивных функций с булевых полуалгебр, компактные классы

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Булевы полуалгебры, продолжение аддитивных функций. Компактные классы. Признак σ-аддитивности. Вероятности на борелевской σ-алгебре числовой прямой и функции распределения.

Тема 7. Измеримые отображения

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Свойства прообразов. Индуцированное вероятностное пространство. Признак измеримости отображения.

Тема 8. Действительные случайные величины

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Борелевская σ-алгебра расширенной числовой прямой. Свойства действительных случайных величин. Индикаторы и ступенчатые случайные величины, действительные случайные величины как предел ступенчатых. Измеримость относительно σ-под- алгебры, порожденной случайной величиной.

Тема 9. Математическое ожидание

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Математическое ожидание ступенчатых случайных величин. Математическое ожидание положительных случайных величин. Свойства, выполняющиеся почти на-верное. Интегрируемые случайные величины. Квазиинтегрируемые случайные величины. Замена переменных. Свойства математического ожидания, связанные с предельным пере-ходом. Неопределенный интеграл.

Тема 10. Меры

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Определения, примеры и действия с мерами. Разложение Хана-Жордана.

Тема 11. Условное математическое ожидание

лабораторная работа (6 часа(ов)):

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Конструктивное определение условного математического ожидания относительно счетного измеримого разбиения. Дескриптивное определение. Свойства условного математического ожидания. Условное математическое ожидание относительно случайной величины. Условная вероятность. Регулярная условная вероятность.

Тема 12. Независимость

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Независимость классов событий. σ-аддитивные классы. Признак независимости σ-подалгебр. Независимость случайных величин. Независимость и математиче-ское ожидание. Независимость и условное математическое ожидание.

Тема 13. Вероятность на произведении двух измеримых пространств

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Произведение 2-х множеств, сечения множеств и функций. Произведение 2-х измеримых пространств. Переходная вероятность, связанная с ней вероятность на произведении. Интегрирование, теорема Фубини.

Тема 14. Вероятность на бесконечном произведении измеримых пространств

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Бесконечные произведения измеримых пространств. Цилиндрические множества и конечномерные распределения случайного процесса. Теорема Колмогорова о продолжении цилиндрических вероятностей.

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. Алгебра событий	5	1-2	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				Решение задач и выполнение упражнений по теме	4	Проверка правильности выполнения заданий
2.	Тема 2. Вероятности на булевой алгебре	5	3-4	Решение задач и выполнение упражнений по теме	8	Проверка правильности выполнения заданий
3.	Тема 3. Булевы σ-алгебры и монотонные классы	5	5-7	Решение задач и выполнение упражнений по теме	10	Проверка правильности выполнения заданий
4.	Тема 4. Вероятностное пространство	5	7-9	Решение задач и выполнение упражнений по теме	10	Проверка правильности выполнения заданий
5.	Тема 5. Продолжение вероятности с булевой алгебры на порожденную σ-алгебру	5	10-12	Решение задач и выполнение упражнений по теме	12	Проверка правильности выполнения заданий

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Продолжение аддитивных функций с булевых полуалгебр, компактные классы	5	13-15	подготовка к коллоквиуму	4	коллоквиум
				Решение задач и выполнение упражнений по теме	8	Проверка правильности выполнения заданий
7.	Тема 7. Измеримые отображения	5	16-18	Решение задач и выполнение упражнений по теме	12	Проверка правильности выполнения заданий
	Итого				72	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Чтение лекций по данной дисциплине проводится традиционным способом.

Студентам предоставляется возможность для самоподготовки и подготовки к экзамену использовать электронный вариант конспекта лекций, подготовленный преподавателем в соответствие с планом лекций.

При работе используется диалоговая форма ведения лекций с постановкой и решением проблемных задач, обсуждением дискуссионных моментов и т.д.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
- выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления и инициативы.

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

Тема 1. Алгебра событий

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение основных определений по теме

Проверка правильности выполнения заданий , примерные вопросы:

Проверка выполнения аксиом алгебры для конкретных классов множеств. Построение порожденных алгебр. (Упр. 1.1 -- 1.4 [ВТТ]*.)

Тема 2. Вероятности на булевой алгебре

Проверка правильности выполнения заданий , примерные вопросы:

Проверка аддитивности и σ-аддитивности для функция множеств. (Упр. 2.1, 2.2 [ВТТ].)

Тема 3. Булевы σ-алгебры и монотонные классы

Проверка правильности выполнения заданий , примерные вопросы:

Проверка выполнения аксиом σ-алгебры для конкретных классов множеств. Построение порожденных σ-алгебр. (Упр. 3.1 -- 3.4 [ВТТ]). Доказательство существования порожденного монотонного класса. Задача: Доказать, что σ-алгебра не может быть счетным множеством (упр. 3.5 -- 3.7 [ВТТ]). Задачи на пределы последовательностей множеств (упр. 3.16, 3.17 [ВТТ]).

Тема 4. Вероятностное пространство

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Проверка правильности выполнения заданий , примерные вопросы:

Показать, что в произвольном вероятностном пространстве образ σ-алгебры при отображении -- вероятности на ней -- есть замкнутое подмножество отрезка [0, 1].

Тема 5. Продолжение вероятности с булевой алгебры на порожденную σ-алгебру

Проверка правильности выполнения заданий , примерные вопросы:

Проверка существенности ряда условий, налагаемых в конструкции продолжения (Упр. 3.14 -- 3.15 [ВТТ].) .

Тема 6. Продолжение аддитивных функций с булевых полуалгебр, компактные классы

коллоквиум , примерные вопросы:

Тема: "Классы множеств и вероятности на булевых алгебрах". (см. ниже)

Проверка правильности выполнения заданий , примерные вопросы:

Проверка условия компактности для классов множеств (упр. 6.1 -- 6.5 [ВТТ]). .

Тема 7. Измеримые отображения

Проверка правильности выполнения заданий , примерные вопросы:

Построение индуцированных вероятностных пространств.

Тема 8. Действительные случайные величины

Тема 9. Математическое ожидание

Тема 10. Меры

Тема 11. Условное математическое ожидание

Тема 12. Независимость

Тема 13. Вероятность на произведении двух измеримых пространств

Тема 14. Вероятность на бесконечном произведении измеримых пространств

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Всего по текущей работе студент может набрать 50 баллов.

Студент допускается к экзамену, если он набрал по текущей работе не менее 26 баллов. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет половину от максимального.

*) В данной форме [ВТТ] означает ссылку на издание: Володин И.Н., Тихонов О.Е., Турилова Е.А. Математические основы вероятности. Учебное пособие. -- Казань: КГУ, 2006.

Вопросы коллоквиума �1 по теме "Классы множеств и вероятности на булевых алгебрах":

1. Булевы алгебры событий (множеств). Булева алгебра, порожденная классом подмножеств.

2. Вероятность на булевой алгебре: простейшие свойства.

3. Непрерывность вероятности, связь с сигма-аддитивностью, сигма-полуаддитивность.

4. Булевы сигма-алгебры и монотонные классы. Порожденные булевы сигма-алгебры и монотонные классы.

5. Булева сигма-алгебра и монотонный класс, порожденные булевой алгеброй.

6. Верхний и нижний пределы последовательности событий.

7. Вероятностные пространства. Свойства вероятности, связанные с пределами последовательности событий.

8. Нулевые множества. Полные вероятностные пространства. Пополнение вероятностного пространства..

9. Продолжение П вероятности на класс пределов возрастающих последовательностей событий из булевой алгебры.

10. Свойства функции П.

11. Вероятностное пространство, связанное с П.

12. Теорема Каратеодори о продолжении вероятности.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

13. Булевы полуалгебры. Описание булевой алгебры, порожденной булевой полуалгеброй.

14. Продолжение аддитивных и сигма-аддитивных функций на булевой полуалгебре.

15. Компактные классы. Лемма о компактных классах.

16. Признак сигма-аддитивности, связанный с компактным подклассом.

17. Борелевская сигма-алгебра на R. Функции распределения на R и вероятности на соответствующей борелевской сигма-алгебре.

Вопросы коллоквиума �2 по теме "Измеримые отображения, действительные случайные величины и математическое ожидание":

1. Прообразы, их свойства. Индуцированные булевы сигма-алгебры и вероятностные пространства.

2. Измеримые отображения. Признак измеримости.

3. Борелевская сигма-алгебра на расширенной числовой прямой. Действительные случайные величины, их свойства.

4. Индикаторы. Ступенчатые случайные величины. Действительные случайные величины как предел ступенчатых. Арифметические операции со случайными величинами.

5. Случайные величины, измеримые относительно сигма-алгебры, порожденной случайной величиной.

6. Математическое ожидание ступенчатых случайных величин.

7. Математическое ожидание положительных случайных величин.

8. Свойства, выполняющиеся почти наверное.

7. Интегрируемые и квазиинтегрируемые случайные величины.

8. Замена переменных.

9. Предельный переход в математическом ожидании для монотонных последовательностей квазиинтегрируемых случайных величин.

10. Верхние (нижние) пределы и математическое ожидание.

11. Лемма Фату, теорема Лебега и математическое ожидание суммы ряда.

12. Неопределенный интеграл, его свойства.

Теоретические вопросы на зачете:

1. Меры, примеры мер, действия с мерами.

2. Теорема Хана о разложении меры.

3. Следствия из теоремы Хана.

4. Абсолютная непрерывность и сингулярность мер.

5. Леммы о единственности разложения меры на абсолютно непрерывную и сингулярную компоненты и представлении меры в виде неопределенного интеграла.

6. Теорема Лебега о разложении конечной меры в виде суммы абсолютно непрерывной и сингулярной компонент относительно вероятности.

7. Теорема Радона--Никодима для вероятностей.

8. Конструктивное определение условного математического ожидания относительно измеримого разбиения. Его свойства.

9. Дескриптивное определение условного математического ожидания относительно подалгебры: существование и единственность.

10. Свойства условного математического ожидания относительно подалгебры.

11 Условное математическое ожидание относительно случайной величины.

12. Условные вероятности. Регулярные условные вероятности.

13. Семейства независимых классов событий.

14. Сигма-аддитивные классы. Булева сигма-алгебра и сигма-аддитивный класс, порожденные классом, замкнутым относительно конечных пересечений.

15. Признак независимости.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

16. Независимость случайных величин. Критерий независимости случайных величин. Независимость функций от независимых случайных величин.
17. Независимость и математическое ожидание.
18. Независимость и условное математическое ожидание.
19. Произведение двух множеств, сечения. Булева полуалгебра измеримых прямоугольников.
20. Произведение двух измеримых пространств. Измеримость сечений, прямоугольников.
21. Переходные вероятности, частные случаи.
22. Вероятность на произведении измеримых пространств, связанная с переходной вероятностью.
23. Вероятность на измеримом пространстве, связанная с переходной вероятностью. Произведение вероятностных пространств.
24. Интегрирование относительно вероятности на произведении измеримых пространств, связанной с переходной вероятностью.
25. Следствия: равенство нулю и конечность интеграла от положительной случайной величины; интегрирование относительно вероятности на измеримом пространстве, связанной с переходной вероятностью; теорема Фубини.
26. Понятие о вероятностях на бесконечных произведениях измеримых пространств.

7.1. Основная литература:

1 .Ширяев А. Н. Вероятность - 1. - [В 2-х кн.] / А. Н. Ширяев.?Москва: МЦНМО, 2007. - 552 с. ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=9448

2. Ширяев А. Н. Вероятность - 2. - [В 2-х кн.] / А. Н. Ширяев. - Москва: МЦНМО, 2007. - 416 с. ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=9449

3. Ширяев А.Н. Задачи по теории вероятностей: учебное пособие. - М.: МЦНМО, 2006. - 416 с. ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/view/book/9447/

4.Математические основы вероятности [Текст: Электронный ресурс] : [учебное пособие] / Володин И. Н., Тихонов О. Е., Турилова Е. А. ; Казан. гос. ун-т, Каф. мат. статистики .? (Казань : Казанский федеральный университет, 2013) http://libweb.ksu.ru/ebooks/09_66%20_ds005.pdf)

5. Тихонов О.Е. Меры и условные математические ожидания. - Казань: Казан. ун-т, 2014. - 30 с.
http://libweb.kpfu.ru/ebooks/09-IVMIT/09_66_A5-000686.pdf

7.2. Дополнительная литература:

1.Треногин В.А. Писаревский Б.М., Соболева Т.С. Задачи и упражнения по функциональному анализу.- М.: Физматлит, 2005. - 240с.

ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2342

2 .Гуревич А. П., Корнев В. В., Хромов А. П. Сборник задач по функциональному анализу. - СПб.: Лань, 2012. - 192с.
ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3175

3. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. - М.: Физматлит, 2009. - 572с.
ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2206

4. Королев В.Ю., Бенинг В.Е., Шоргин С.Я. Математические основы теории риска. - М.: Физматлит, 2011.- 620 с.

ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/view/book/2742/

5. Стоянов Й. Контрпримеры в теории вероятностей. - М.: МЦНМО, 2012. - 294 с.

ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/view/book/56414/

7.3. Интернет-ресурсы:

Вероятностное пространство ? Википедия - ru.wikipedia.org/wiki/Вероятностное_пространство

Математическое ожидание ? Википедия - ru.wikipedia.org/wiki/Математическое_ожидание

Независимость (теория вероятностей) ? Википедия - ru.wikipedia.org/wiki/Независимость_(теория_вероятностей)

Произведение мер ? Википедия - ru.wikipedia.org/wiki/Произведение_мер

Условное математическое ожидание ? Википедия - ru.wikipedia.org/wiki/Условное_математическое_ожидание

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Математические основы теории вероятностей" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом (маркером).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" и специализации Теория вероятностей и математическая статистика .

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Автор(ы):
Тихонов О.Е. ____________________
"__" _________ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Муштари Д.Х. ____________________
"__" _________ 201 __ г.