

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей, случайные процессы
Кафедра прикладной математики факультета математики и
компьютерных наук

Образовательная программа
01.03.01 - Математика

Профиль подготовки
Вещественный, комплексный и функциональный анализ
Математический анализ и приложения

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: *Базовый*

Махачкала, 2017

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей, случайные процессы» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.01 – Математика (уровень бакалавриата) от «7» августа 2014 г. №943.

Разработчики:

1. кафедра прикладной математики, Бейбалаев В.Д., к. ф.-м. н., доцент;
2. кафедра прикладной математики, Гаджиева Т.Ю., к. ф.-м. н., доцент;
3. кафедра прикладной математики, Ризаев М.К., к. ф.-м. н., доцент.

Рабочая программа одобрена:

на заседании кафедры прикладной математики от «7» марта 2017 г.,
протокол №7

И. о. зав. кафедрой Рибич Кадиев Р.И.

на заседании методического совета факультета математики и компьютерных наук от «10» марта 2017 г., протокол №4

/Председатель Жу Меджидов З.Г.

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением

А.И. 03 2017 г. А.И.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Теория вероятностей, случайные процессы» входит в базовую часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению (специальности) 01.03.01 - Математика.

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой прикладной математики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с ознакомлением с классической теорией вероятностей и современный аксиоматический подход. Учитывая важность численных методов статистического моделирования, даются (вне гос. стандарта) также основы моделирования на ЭВМ случайных величин и некоторых процессов, в частности, процессов переноса, процессов массового обслуживания, моделирования надежности сложных технических систем.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-1; профессиональных – ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольных работ, коллоквиума. и промежуточный контроль в форме зачета и экзамена.

Объем дисциплины 6 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

| Семес тр | Учебные занятия | | | | | | СРС, в том числе экза мен | Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирован ный зачет, экзамен |
|-------------|--|--------------------------|-----------------------------|-----|------------------|--|---------------------------------------|--|
| | в том числе | | | | | | | |
| | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | | |
| | Всег о | из них | | | | | | |
| Лекц ии | | Лабораторн ые занятия | Практиче ские занятия | КСР | консульта ции | | | |
| 5 | 108 | 36 | | 36 | | | 36 | зачет |
| 6 | 72 | 18 | | 18 | | | 36 | |
| 6 | 36 | | | | | | 36 | подготовка к экз. |
| ИТОГО | 216 | 54 | | 54 | | | 108 | |

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются: дать студентам фундаментальные знания по основам теории вероятностей, показать их связь с практическими задачами, научить основным методом построения и анализа вероятностных моделей различных задач и процессов и алгоритмам их реализации на ЭВМ, фундаментальная подготовка в области построения и анализа сложных стохастических моделей, овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в разнообразных приложениях.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Теория вероятностей, случайные процессы» входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению (специальности) 01.03.01 - Математика.

Курс «Теория вероятностей, случайные процессы» вводится после изучения дисциплин алгебра, математический анализ, дифференциальные уравнения, так как для успешного усвоения этого курса студентам необходимы знания по указанным дисциплинам.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

| Компетенции | Формулировка компетенции из ФГОС ВО | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) |
|--------------|---|---|
| ОПК-1 | готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической | Уметь: использовать базовые знания для решения задач по теории вероятностей и теории случайных процессов |

| | | |
|-------------|---|---|
| | статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности | |
| ПК-1 | способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области | Знать: фундаментальные понятия и законы теории вероятностей, случайных процессов, основные приемы и формулы исчисления вероятностей; Уметь: использовать полученные фундаментальные знания при решении теоретических и практических задач физики, техники, экономики, экологии; Владеть: методами алгоритмизации и реализации указанных моделей задач и процессов на ЭВМ |
| ПК-2 | способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики | Знать: основы построения вероятностных моделей различных задач и процессов; Уметь: при моделировании социальных задач и производственных процессов, решать задачи вычислительного и теоретического характера в области теории случайных процессов; Владеть: навыками решения практических задач |
| ПК-3 | способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата | Знать: основные задачи теории вероятностей, основы теорий случайных процессов; Уметь: доказывать как излагавшиеся утверждения, так и родственные им новые; Владеть: основами моделирования |
| ПК-4 | способностью публично представлять собственные и известные научные результаты | Знать: основы построения вероятностных моделей различных задач и процессов; Уметь: определять возможности применения теоретических положений и методов математических дисциплин для постановки и решения конкретных прикладных задач; Владеть: навыками использования стандартных теоретико-вероятностных методов |
| ПК-5 | способностью использовать методы математического и | Знать: основы построения вероятностных моделей различных |

| | | |
|-------------|--|--|
| | алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач | задач и процессов; Уметь: устанавливать взаимосвязи между вводимыми понятиями; Владеть: основными приемами моделирования случайных величин и процессов |
| ПК-7 | способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний | Знать: основы построения вероятностных моделей различных задач и процессов; Уметь: строить и изучать математические модели конкретных явлений и процессов для решения расчётных и исследовательских задач;; Владеть: основными приемами моделирования случайных величин и процессов |

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

| № | Раздел дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | Общ. тр | Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|---|---|---------|-----------------|--|----------------------|------------------|-----------|-----------------------|-----------|--|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лаборат. занятия | Сам. раб | Подготовка к экзамену | | |
| МОДУЛЬ 1: Основы теории вероятностей | | | | 12 | 12 | | 12 | | 36 | |
| 1 | Элементы теории множеств. Комбинаторика | 5 | 1 | 2 | 2 | | 2 | | 6 | Индивидуальный фронтальный опрос, тестирование, проверка групп журнала |
| 2 | Классическая теория вероятностей. Основные формулы исчисления | 5 | 2-4 | 8 | 8 | | 6 | | 22 | --- Контрольная |

| | | | | | | | | | | |
|--|--|----------|-------|-----------|-----------|--|-----------|--|------------|----------------------|
| | вероятностей. | | | | | | | | | работа Коллоквиум |
| 3 | Аксиоматика теории вероятностей. | 5 | 5-6 | 2 | 2 | | 4 | | 8 | --- |
| МОДУЛЬ 2:Случайные величины | | | | 12 | 12 | | 12 | | 36 | |
| 4 | Определения. Функция распределения случайной величины | 5 | 7 | 4 | 4 | | 4 | | 12 | --- |
| 5 | Дискретные случайные величины | 5 | 7-8 | 4 | 4 | | 4 | | 12 | --- |
| 6 | Непрерывные случайные величины | 5 | 9-10 | 4 | 4 | | 4 | | 12 | --- |
| МОДУЛЬ 3: Предельные теоремы теории вероятностей. | | | | 12 | 12 | | 12 | | 36 | --- |
| 7 | Закон больших чисел | 5 | 11-12 | 4 | 6 | | 4 | | 14 | --- |
| 8 | Центральная предельная теорема. | 4 | 13-14 | 4 | 2 | | 4 | | 10 | |
| | Многомерные случайные величины | 5 | | 4 | 4 | | 4 | | 12 | |
| Итого: | | 5 | | 36 | 36 | | 36 | | 108 | |
| МОДУЛЬ 4:Теория случайных процессов | | | | 10 | 8 | | 18 | | 36 | |
| 11 | Основные понятия случайных процессов. Теория Колмогорова. Корреляционная и среднеквадратичная теория случайных процессов | 6 | 1 | 2 | 2 | | 6 | | | |
| 12 | Стационарность и эргодичность процессов. Гауссовские процессы: Винеровский процесс. | 6 | 2-3 | 4 | 2 | | 6 | | | |
| 13 | Критерий Колмогорова, | 6 | 4-5 | 4 | 2 | | 6 | | | --- |

| | | | | | | | | | |
|----|--|----------|-----|-----------|-----------|--|-----------|-----------|------------|
| | непрерывности траектории, следствие для Гауссовских процессов. | | | | | | | | |
| | МОДУЛЬ 5: Марковский процесс | | | 8 | 10 | | 18 | | 36 |
| 14 | Цепи Маркова | 6 | 6 | 2 | 4 | | 10 | | 16 |
| 15 | Пуассоновский процесс: | 6 | 7-9 | 6 | 6 | | 8 | | 20 |
| 20 | <i>Подготовка к экзамену</i> | 6 | | | | | | 36 | 36 |
| | Итого: | 6 | | 18 | 18 | | 36 | 36 | 108 |
| | ИТОГО: | | | 54 | 54 | | 72 | 36 | 216 |

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Модуль 1. Основы теории вероятностей

Тема 1. Введение.

Предмет теории вероятностей. История развития. Теория вероятностей, как важнейший раздел математики. Различные подходы к определению вероятности. Комбинаторика. События и действия над ними. Примеры.

Тема 2. Аксиоматическое определение вероятностей.

Аксиоматический подход к теории вероятностей. Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Простейшие следствия из аксиом.

Тема 3. Вероятности событий.

Классическое и геометрическое определения вероятности случайного события. Примеры: схема равновероятных исходов, геометрические вероятности.

Тема 4. Условная вероятность события.

Условная вероятность. Теорема умножения. Формулы полной вероятности и Байеса. Независимость случайных событий.

Тема 5. Испытания Бернулли.

Схема Бернулли. Формула Бернулли. Биномиальное распределение. Теоремы Лапласа и Пуассона. Приближенные формулы для оценки вероятности $P_n(k)$. Закон больших чисел в форме Бернулли.

Модель 2. Случайные величины

Тема 6. Случайные величины и их распределения.

Случайные величины и их распределения. Дискретный и непрерывный типы распределений. Функция распределения и плотность распределения, их свойства. Примеры дискретных и непрерывных случайных величин.

Тема 7. Многомерные случайные величины и их распределения.

Функции распределения суммы и частного двух случайных величин. Распределение суммы двух нормальных случайных величин.

Тема 8. Числовые характеристики случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия. Определения. Формулы расчета. Вычисление математического ожидания и дисперсии основных дискретных и непрерывных случайных величин.

Тема 9. Свойства математического ожидания и дисперсии.

Расчеты M^ξ и D^ξ , основанные на этих свойствах.

Тема 10. Основные распределения дискретных и непрерывных случайных величин.

Модуль 3 Предельные теоремы теории вероятностей.

Тема 11. Корреляция

Смешанные моменты. Корреляционная матрица и коэффициент корреляции. Примеры. Понятие регрессии. Условные законы распределения. Условное математическое ожидание.

Тема 12. Характеристические функции и их свойства.

Связь с моментами. Примеры. Производящие функции. Формула обращения и теорема единственности. Характеристические функции многомерных случайных величин.

Тема 13. Закон больших чисел и массовые явления.

Закон больших чисел в форме Чебышева. Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли и Пуассона. Понятие об усиленном законе больших чисел.

Тема 14. Центральная предельная теорема.

Классическое определение центральной предельной теоремы.

Тема 15. Многомерные случайные процессы

Модуль 4. Теория случайных процессов

Тема 16. Основные понятия случайных процессов.

Теория Колмогорова. Корреляционная и среднеквадратичная теория случайных процессов. Основные понятия корреляционной теории случайных процессов. Классы случайных процессов: гауссовские, марковские, независимыми приращениями

Тема 17. Стационарность и эргодичность процессов. Гауссовские процессы: Винеровский процесс.

Процессы с ортогональными приращениями. Спектральное разложение процессов. Гауссовские процессы: Винеровский процесс.

Тема 18. Критерий Колмогорова, непрерывности траектории, следствие для Гауссовских процессов.

Критерий Колмогорова, непрерывности траектории, следствие для Гауссовских процессов. Многомерные гауссовские процессы

МОДУЛЬ 5: Марковские процессы

Тема 19. Цепи Маркова.

Однородные цепи Маркова. Матрицы переходных вероятностей. Эргодичность. Цепи Маркова с непрерывным временем. Уравнение Колмогорова. Чепмена прямые и обратные дифференциальные уравнения.

Тема 23. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Колмогорова.

Построение пуассоновского процесса последовательности независимых показательных распределений. Определение Хинчина.

Тема 24-25. Пуассоновский процесс.

Выбор из двух простых гипотез. Критерий Неймана – Пирсона. Примеры применения

5. Образовательные технологии

Лекции проводятся с использованием меловой доски и мела. Параллельно материал транслируется на экран с помощью мультимедийного проектора. Семинарские занятия проводятся с использованием мела и меловой доски. Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная мультимедиа-проектором, экраном, доской, ноутбуком (с программным обеспечением для демонстрации слайд-презентаций).

Для проведения семинарских занятий необходима аудитория на 25 человек, оснащена доской.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Задания для проверочной работы, самостоятельной работы, домашние задания содержатся в пособиях, указанных в списке учебной литературы.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

| Компетенция | Знания, умения, навыки | Процедура освоения |
|--------------|--|-----------------------------|
| ОПК-1 | Уметь: использовать базовые знания для решения задач по теории вероятностей и теории случайных процессов | Контрольные работы, экзамен |
| ПК-1 | Знать: фундаментальные понятия и законы теории вероятностей, случайных процессов, основные приемы и формулы исчисления вероятностей; Уметь: использовать полученные фундаментальные знания при решении теоретических и практических задач физики, техники, экономики, экологии; Владеть: методами алгоритмизации и реализации указанных моделей задач и процессов на ЭВМ | Контрольные работы, экзамен |
| ПК-2 | Знать: основы построения вероятностных моделей различных задач и процессов; Уметь: при моделировании социальных задач и производственных процессов, решать задачи вычислительного и теоретического характера в области теории случайных процессов; Владеть: навыками решения практических задач | Контрольные работы, экзамен |
| ПК-3 | Знать: основные задачи теории вероятностей, основы теорий случайных процессов; Уметь: доказывать как излагавшиеся утверждения, так и родственные им новые; Владеть: основами моделирования | Контрольные работы, экзамен |

| | | |
|-------------|---|-----------------------------|
| ПК-4 | Знать: основы построения вероятностных моделей различных задач и процессов; Уметь: определять возможности применения теоретических положений и методов математических дисциплин для постановки и решения конкретных прикладных задач; Владеть: навыками использования стандартных теоретико-вероятностных методов | Контрольные работы, экзамен |
| ПК-5 | Знать: основы построения вероятностных моделей различных задач и процессов; Уметь: устанавливать взаимосвязи между вводимыми понятиям; Владеть: основными приемами моделирования случайных величин и процессов | Контрольные работы, экзамен |
| ПК-7 | Знать: основы построения вероятностных моделей различных задач и процессов; Уметь: строить и изучать математические модели конкретных явлений и процессов для решения расчётных и исследовательских задач;; Владеть: основными приемами моделирования случайных величин и процессов | Контрольные работы, экзамен |

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и

функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности»

| Уровень | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать) | Оценочная шкала | | |
|-----------|--|--|--|--|
| | | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Пороговый | Уметь: использовать базовые знания для решения задач по теории вероятностей и теории случайных процессов | Демонстрирует слабое умение формулировать задачи и способы их достижения | Может формулировать задачи и способы их достижения | Может эффективно применять нестандартные подходы к решению задач |

ПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области»

| Уровень | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать) | Оценочная шкала | | |
|-----------|--|---|---|--|
| | | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Пороговый | Знать: фундаментальные понятия и законы теории вероятностей, случайных процессов, основные приемы и формулы исчисления вероятностей; Уметь: использовать полученные фундаментальные знания при решении теоретических и | Демонстрирует слабое умение выстраивать логические цепочки при формулировке и решении задач | Может выстраивать логические цепочки при формулировке и решении задач | Может эффективно выстраивать логические цепочки при формулировке и решении задач |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | практических задач физики, техники, экономики, экологии; Владеть: методами алгоритмизации и реализации указанных моделей задач и процессов на ЭВМ | | | |
|--|--|--|--|--|

ПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики»

| Уровень | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать) | Оценочная шкала | | |
|-----------|---|--|--|---|
| | | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Пороговый | Знать: основы построения вероятностных моделей различных задач и процессов; Уметь: при моделировании социальных задач и производственных процессов, решать задачи вычислительного и теоретического характера в области теории случайных процессов; Владеть: навыками решения практических задач | Демонстрирует слабое умение осуществлять постановку задач и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности разработанных методов | Может осуществлять постановку задач и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности разработанных методов | Может эффективно осуществлять постановку задач и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности разработанных методов |

ПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата»

| Уровень | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать) | Оценочная шкала | | |
|-----------|--|--|---|--|
| | | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Пороговый | Знать: основные задачи теории вероятностей, основы теорий случайных процессов; Уметь: доказывать как излагавшиеся утверждения, так и родственные им новые; Владеть: основами моделирования | Имеет неполное представление об основах принятия решений | Допускает неточности в понимании основ принятия решений | Демонстрирует четкое представление об основах принятия решений |

ПК-4

Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью публично представлять собственные и известные научные результаты»

| Уровень | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать) | Оценочная шкала | | |
|-----------|--|--|--|---|
| | | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Пороговый | Знать: основы построения вероятностных моделей различных задач и процессов; Уметь: определять возможности применения теоретических положений и методов математических дисциплин для постановки и решения конкретных прикладных задач; | Демонстрирует слабое умение формулировать задачи и способы их достижения | Может формулировать задачи и способы их достижения | Может эффективно формулировать задачи и способы их достижения |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | Владеть: навыками использования стандартных теоретико-вероятностных методов | | | |
|--|---|--|--|--|

ПК-5

Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач»

| Уровень | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать) | Оценочная шкала | | |
|-----------|---|--|---|--|
| | | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Пороговый | <p>Знать: основы построения вероятностных моделей различных задач и процессов;</p> <p>Уметь: устанавливать взаимосвязи между вводимыми понятиям;</p> <p>Владеть: основными приемами моделирования случайных величин и процессов</p> | Имеет неполное представление об основах получения и обработки информации | Допускает неточности в понимании основ получения и обработки информации | Демонстрирует четкое представление об основах получения и обработки информации |

ПК-7

Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний»

| Уровень | Показатели (что обучающийся должен продемонстриро | Оценочная шкала | | |
|---------|---|-------------------|--------|---------|
| | | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| | | | | |

| | | | | |
|-----------|---|--|--|---|
| | вать) | | | |
| Пороговый | <p>Знать: основы построения вероятностных моделей различных задач и процессов;</p> <p>Уметь: строить и изучать математические модели конкретных явлений и процессов для решения расчётных и исследовательских задач;</p> <p>Владеть: основными приемами моделирования случайных величин и процессов</p> | Демонстрирует слабое умение формулировать задачи и способы их достижения | Может формулировать задачи и способы их достижения | Может эффективно формулировать задачи и способы их достижения |

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

Контрольные работы по теории вероятностей:

Контрольная работа № 1

1. В мешочке 5 одинаковых кубиков. На всех гранях каждого кубика написана одна из следующих букв: о,п,р,с,т. Найти вероятность того, что на вынутых по одному и расположенных «в одну линию» кубиков можно будет прочесть слово «спорт».
2. Вероятность того, что стрелок при одном выстреле выбьет 10 очков равна 0,1; вероятность выбить 9 очков равна 0,3; вероятность выбить 8 или меньше очков равна 0,6. Найти вероятность того, что при одном выстреле стрелок выбьет не менее 9 очков.

3. Чему равна вероятность того, что при бросании трех игральных костей 6 очков появится хотя бы на одной из костей.
4. При отключении от нормального режима работы автомата срабатывает сигнализатор с-1 с вероятностью 0,8, а сигнализатор с-11 срабатывает с вероятностью 1. Вероятности того, что автомат снабжен сигнализатором с -1 или с-11 соответственно равны 0,6 и 0,4. Получен сигнал о разделке автомата. Что вероятнее: автомат снабжен сигнализатором с-1 или с-11?
5. Событие В появится в случае, если событие А появится не менее двух раз. Найти вероятность того, что наступит событие В, если будет произведено 6 независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события А равна 0,4.

Контрольная работа № 2

1. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартное равна 0,9. В каждой партии содержится пять изделий. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X- числа партий, в каждой из которых окажется ровно четыре стандартных изделия, если проверке подлежат 50 партий.
2. Найти дисперсию дискретной случайной величины X- числа появлений события А в двух независимых испытаниях, если вероятности появления события в этих испытаниях одинаковы и известно, что $M(X)=0,9$.
3. Дискретная случайная величина X имеет только три возможных значения: x_1 , x_2 , и x_3 , причем $x_1 < x_2 < x_3$. Вероятности того, что X примет значения x_1 и x_2 соответственно равны 0,3 и 0,2. Найти закон распределения величины X, зная ее математическое ожидание $M(X) = 2,2$ и дисперсию $D(X)=0,76$.
4. Случайная величина имеет плотность вероятностей

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ c/(1+x^2), & 0 \leq x \leq 1; \\ 0, & x > 1. \end{cases}$$

Найти постоянный параметр c , математическое ожидание и дисперсию.

5. Случайная величина X распределена равномерно в интервале $[-1,4]$.

Найти $P(X>0)$.

Контрольная работа № 3

1. Найти семейство одномерных распределений случайного процесса

$x(t) = A(\omega)e^{100-t} + t$, где $A(\omega)$ - гауссова случайная величина с характеристиками $M(A) = 5$, $\dot{A}(A) = 0,1$

2. Пусть $\xi(\omega)$ где случайная величина с плотностью распределения

$f(x) = \cos x$, $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ и $x(t) = a \sin(\nu t + \zeta(\omega))$, где a и ν - постоянные.

а) Будет ли этот процесс стационарным?

б) Можно ли пользуясь одной реализацией этого процесса, на достаточно большом промежутке времени, оценить его математическое ожидание.

3. Найти ковариационную функцию $K_x(\tau)$ стационарного процесса, спектральная плотность которого имеет вид

$$S(\nu) = \begin{cases} \frac{\sigma^2}{\nu_2 - \nu_1} & \text{при } \nu_1 < |\nu| < \nu_2 \quad (\nu_2 > \nu_1 > 0), \\ 0 & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

Контрольная работа № 4

1. Случайный вектор $\vec{\eta}(\omega) = (\eta_1(\omega), \eta_2(\omega))$ имеет нормальное распределение с $M(\eta_1) = M(\eta_2) = 0$ и матрицей ковариаций $\begin{vmatrix} \sigma_1^2 & \gamma \\ \gamma & \sigma_2^2 \end{vmatrix}$. Найти распределение вектора

$(c_1\eta_1(\omega), c_2\eta_2(\omega))$ при $c_1 \cdot c_2 \neq 0$

2. Вероятности перехода однородной цепи Маркова задаются матрицей

$$P(1) = \begin{pmatrix} 0 & 0,5 & 0,5 \\ 0,5 & 0 & 0,5 \\ 0,5 & 0,5 & 0 \end{pmatrix}.$$
 Убедитесь в эргодичности этой цепи и найти финальные вероятности.

3. Пусть $x(t) = x(t, \omega), t \geq 0$ - процесс чистого размножения, $P_{i+1}(t) = \lambda_i t + 0(t)$ при $t \rightarrow 0$. Доказать, что $\sum_{n=0}^{\infty} P(x(t) = n) = 1$ тогда и только тогда, когда $\sum_{i=1}^{\infty} \lambda_i^{-1} = \infty$

Вопросы к зачету:

1. Элементы комбинаторики.
2. Классическая теория вероятностей. Основные формулы исчисления вероятностей.
3. Аксиоматика теории вероятностей.
4. Случайные величины. Определения. Функция распределения случайной величины
5. Числовые характеристики случайных величин.
6. Характеристические функции.
7. Моделирование случайных величин. Метод Монте – Карло.
8. Закон больших чисел.
9. Центральная предельная теорема

Вопросы к экзамену

1. Основные понятия случайных процессов.
2. Теория Колмогорова. Корреляционная и среднеквадратичная теория случайных процессов.
3. Основные понятия корреляционной теории случайных процессов.
4. Классы случайных процессов.
5. Среднеквадратная теория. Линейные преобразования процессов.

6. Стационарность и эргодичность процессов.
7. Гауссовские процессы.
8. Однородные цепи Маркова.
9. Матрицы переходных вероятностей. Эргодичность.
10. Цепи Маркова с непрерывным временем.
11. Уравнение Колмогорова. Чепмена прямые и обратные дифференциальные уравнения.
12. Пуассоновский процесс.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 30 % и промежуточного контроля – 70 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях - 10 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 10 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа - 40 баллов,

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

а) основная литература:

1. Ширяев А.Н. Вероятность. Т. 1, 2. М.: МЦНМО, 2004.
2. Ширяев А.Н. Задачи по теории вероятностей. М.: МЦНМО, 2004.
3. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей, М., Наука, 1988.
4. Севастьянов Б.А. Курс теории вероятностей и математической статистики.

М.: Наука, 1982.

5. Зубков А.М., Севастьянов Б.А., Чистяков В.П. Сборник задач по теории вероятностей. М.: Наука, 1989.

6. Мешалкин Л.Д. Сборник задач по теории вероятностей. М.: Наука. 1963.

7. Семенчин Е.А. Теория вероятности в примерах и задачах. Изд-во «Лань», 2007, 352 с.

8. Натан А.А., Горбачев О.Г., Гуд С.А. Основы теории случайных процессов. М.: МЗ-Прем, 2003.

9. Розанов Ю.А. Введение в теорию случайных процессов. М.: Наука, 2007.

10. Миллер Б.М. , Панков А.Р. Теория случайных процессов в примерах. М.: Физматлит, 2002.

11. Ширяев А.Н. Вероятность. Т1, 2. М.: МЦНМО, 2004.

б) дополнительная литература:

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика, М.: 2005.

2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятности и мат. статистики, М., ВШ., 2005.

3. Савельев Л.Я. Комбинаторика и вероятность. "Наука", Сибирское отделение. Новосибирск, 1975.

4. Ермаков С.М., Михайлов Г.А. Статистическое моделирование. М.: Наука, 1982- 296 с.

5. Соболев И.М. Численные методы Монте - Карло. М.: Наука, 1973.

6. Сенатов В.В. Центральная предельная теорема. Точность аппроксимации и асимптотические разложения. М.: Либроком, 2009.

7. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. Т. 1, 2. М.: Мир, 1984.

8. Вентцель А.Д. Курс лекций по случайным процессам. М.: Наука. 1982.

9. Вентцель Е.С., Овгаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. М.: Высш. шк., 2000.

10. Боровков А.А. Теория вероятностей М.: УРСС, 2008.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Федеральный портал российское образование <http://edu.ru>;
2. Электронные каталоги Научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru/?q=node/256>;
3. Образовательные ресурсы сети Интернет <http://catalog.iot.ru/index.php>;
4. Электронная библиотека <http://elib.kuzstu.ru>.
5. Назаралиев М.А., Гаджиева Т.Ю., Фаталиев Н.К. «Теория вероятностей и математическая статистика». Учебное пособие. 2014. <http://umk.dgu.ru/pdfdoc/10803/Полностью.htm>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Для успешного освоения курса студентам рекомендуется проводить самостоятельный разбор материалов семинарских занятий в течении семестра. В случае затруднений в понимании и освоении каких-либо тем решать дополнительные задания из учебных пособий, рекомендуемых к данному курсу.

Рекомендуется самостоятельно повторять материал, пройденный во время лекций с подробным разбором доказательств теорем.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства: пакеты для решения задач математического программирования: Mathcad, Matlab.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Учебные аудитории для проведения лекционных, семинарских занятий.