



Правительство Российской Федерации

**Нижегородский филиал
Федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
"Национальный исследовательский университет
"Высшая школа экономики"**

Факультет бизнес информатики и прикладной математики

Программа дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика»

для направления 38.03.02.62 «Менеджмент» подготовки бакалавра

Автор программы:

Абрашкин А.А..., д.ф.-м.н., профессор, e-mail: aabrashkin@hse.ru

Одобрена на заседании кафедры математики «__»_____ 2016 г
Зав. кафедрой Е.М. Громов

Рекомендована секцией УМС «Математика» «__»_____ 2016 г
Председатель Е.М. Громов

Утверждена УМС НИУ ВШЭ – Нижний Новгород «__»_____ 2016г.
Председатель Н.С. Петрухин

Нижний Новгород, 2016

Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения кафедры-разработчика программы.



Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов направления подготовки для направления 38.03.02.62 «Менеджмент» подготовки бакалавра, изучающих дисциплину **Теория вероятности и математическая статистика**.

Программа разработана в соответствии с:

- Образовательными стандартами НИУ ВШЭ;
- Образовательной программой направления 38.03.02.62 «Менеджмент», степень бакалавр.
- Рабочими учебными планами университета по направлению подготовки 38.03.02.62 «Менеджмент» подготовки бакалавра, утвержденными в 2014г.

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины **Теория вероятности и математическая статистика** является ознакомление студентов с основными методами теории вероятностей и математической статистики.

2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

- Знать основные понятия **Теория вероятности и математическая статистика** и ограничения, связанные с математической формализацией;
- Уметь применять основные количественные и качественные методы при оценке параметров и погрешностей вычислительного процесса при создании программного обеспечения для информационно-вычислительных систем разного уровня;
- Иметь навыки анализа случайных факторов при создании программного обеспечения и в принятии решений, направленных на ограничение сферы действия случайных факторов;
- Иметь навыки обработки данных при проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

Компетенция	Код по НИУ	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
Умеет применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений и строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели	ПК-35	Дает определение основных понятий, воспроизводит формулировку методов решения стандартных задач, распознает область применимости методов.	Ознакомление с терминологией, формулировка типовых задач и методов их решения
Способен выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адек-	ПК-36	Использует стандартные математические модели, демонстрирует знание основных методов решений, владеет теорией.	Решение типовых задач соответствующими мат. методами



Компетенция	Код по НИУ	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
способность проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления			
Владеет методами количественного и качественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ПК-55	Владеет методами анализа, применяет методы решений, представляет связи стандартных и нестандартных постановок проблем,	Решение задач в нестандартных формулировках соответствующими типовыми мат. методами
Способен выбрать инструментальные средства для обработки информации в соответствии с поставленной научной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	ПК-57	Распознает тип поставленной задачи, обосновывает применимость метода решения, применяет необходимый метод, интерпретирует полученный результат, оценивает влияние внешних воздействий на полученное решение поставленной задачи	Решение задач в нестандартных формулировках, комбинирование мат. методов

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к циклу математических и естественно научных дисциплин, обеспечивающих подготовку бакалавра. Изучение данной дисциплины базируется на общем курсе математического анализа и используется при чтении курсов:

- Менеджмент
- Эконометрика
- Статистические и эмпирические методы компьютеринга
- Экономика программной инженерии

4 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы			Самостоятельная работа
			Лекции	Семинары	Практические занятия	
1	Алгебра событий	10	2		2	6
3	Классическая вероятность. Сложение, умножение вероятностей. Геометрическая вероятность	30	6		8	16
4	Дискретные случайные величины. Классические дискретные распределения	26	4		6	16
5	Непрерывные случайные величины. Классические непрерывные распределения	28	8		6	14
6	Предельные теоремы	8	2		2	4
7	Математическая статистика. Выборка, эмпирический закон распределения.	14	2		2	10



8	Оценки параметров распределения.	14	2	2	10
9	Проверка статистических гипотез	22	4	2	16
	Итого:	152	30	30	92

5 Формы контроля знаний студентов

		Параметры		
		1	2	
Текущий (неделя)	Контрольная работа	5		Письменная работа 80 минут
	Контрольная работа	8		Письменная работа 80 минут
	Контрольная работа		12	Письменная работа 80 минут
	Домашнее задание		14	Письменная работа 240 минут
Итоговый	Экзамен		*	Письменная работа 80 минут

5.1 Критерии оценки знаний, навыков

По всем формам текущего и итогового контроля при выставлении оценок учитывается способность студента распознавать тип поставленной задачи, обосновывать применимость метода решения, применить необходимый метод, интерпретировать полученный результат, оценить влияние внешних воздействий на полученное решение поставленной задачи.

Оценки по всем формам текущего и итогового контроля выставляются по 10-ти балльной шкале:

высшая оценка в 9 баллов (10 баллов проставляется в исключительных случаях) проставляются при отличном выполнении заданий: полных (с детальными или многочисленными примерами и возможными обобщениями) ответах на вопросы, правильном решении задачи и четком и исчерпывающем ее представлении,

почти отличная оценка в 8 баллов проставляется при полностью правильных ответах и решении задач, но при отсутствии какого-либо из выше перечисленных отличительных признаков, как, например: детальными примерами или обобщениями, четкого и исчерпывающего представления решаемой задачи,

оценка в 7 баллов проставляется при правильных ответах на вопросы и правильном решении задачи, но при отсутствии пояснений, примеров, обобщений, без представления алгоритма или последовательности решения задач,

оценка в 6 баллов проставляется при наличии отдельных неточностей в ответах на вопросы (включая грамматические ошибки) или неточностях в решении задачи не принципиального характера (описки и случайные ошибки арифметического характера),

оценка в 5 баллов проставляется в случаях, когда в ответах и в решении задач имеются неточности и ошибки, свидетельствующие о недостаточном понимании вопросов и требующие дополнительного обращения к тематическим материалам,

оценка в 4 балла проставляется при наличии серьезных ошибок и пробелов в знании по контролируемой тематике,

оценка в 3 балла проставляется при наличии лишь отдельных положительных моментов в ответах на вопросы и в решении задач, говорящих о потенциальной возможности в последующем более успешно выполнить задания; оценка в 3 балла, как правило, ведет к повторному написанию ответов на вопросы или решению дополнительной задачи,

оценка в 2 балла проставляется при полном отсутствии положительных моментов в ответах на вопросы и решении задач и, как правило, ведет к повторному написанию контрольной



работы в целом,

оценка в 1 балл проставляется, когда неправильные ответы и решения, кроме того, сопровождаются какими-либо демонстративными проявлениями безграмотности или неэтичного отношения к изучаемой теме.

6 Содержание дисциплины

1. Алгебра событий.

Элементарные исходы случайного эксперимента. События. Операции над событиями. Диаграммы Вена. Достоверные и невозможные события.

Основная литература

Колемаев В.А., Калинина В.Н., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: Юнити-Дана, 2012.

Гмурман В. Е., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: ЮРАЙТ, 2013.

Гмурман В. Е., «Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.» М.: ЮРАЙТ.

Кремер Н.Ш., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: Юнити-Дана, 2012.

Чистяков В.П., Курс теории вероятностей, М.: Дрофа, 2007.

Сигел Э.Ф., Практическая бизнес – статистика. М., СПб., К., «Вильямс» 2004.

Дополнительная литература

Красс М.С., Чурпынов Б.П., Математика для экономистов, СПб.: Питер, 2010.

Колемаев В.А. Калинина В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика, ИНФРА-М, 1999.

Колемаев, В.А., Калинина, В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / В.А.Колемаев, В.Н.Калинина. - М: ИНФРА-М, 2001

Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика, Высшая Школа, 2000.

Гмурман В.Е. решение задач по Теория вероятностей и математическая статистика, Высшая Школа, 2003 Гриф МО РФ .

Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей, Наука, 1988.

Розанов Ю.А. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы, Наука, 1989.

Andrew F. Siegel, Practical Business Statistics. “Irwin, McGraw - Hill” 2000.

2. Классическая вероятность. Сложение, умножение вероятностей.

Вероятности. Дискретное вероятностное пространство. Независимые события. Основные формулы исчисления вероятностей. Полная группа событий. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема независимых испытаний Бернулли.

Основная литература

Колемаев В.А., Калинина В.Н., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: Юнити-Дана, 2012.

Гмурман В. Е., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: ЮРАЙТ, 2013.

Гмурман В. Е., «Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.» М.: ЮРАЙТ.

Кремер Н.Ш., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: Юнити-Дана, 2012.

Чистяков В.П., Курс теории вероятностей, М.: Дрофа, 2007.

Сигел Э.Ф., Практическая бизнес – статистика. М., СПб., К., «Вильямс» 2004.

Дополнительная литература



- Красс М.С., Чупрынов Б.П., *Математика для экономистов*, СПб.: Питер, 2010.
- Колемаев В.А. Калинина В.Н. *Теория вероятностей и математическая статистика*, ИНФРА-М, 1999.
- Колемаев, В.А., Калинина, В.Н. *Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / В.А.Колемаев, В.Н.Калинина. - М: ИНФРА-М, 2001*
- Гмурман В.Е. *Теория вероятностей и математическая статистика*, Высшая Школа, 2000.
- Гмурман В.Е. *решение задач по Теория вероятностей и математическая статистика*, Высшая Школа, 2003 Гриф МО РФ .
- Гнеденко Б.В. *Курс теории вероятностей*, Наука, 1988.
- Розанов Ю.А. *Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы*, Наука, 1989.
- Andrew F. Siegel, *Practical Business Statistics*. “Irwin, McGraw - Hill” 2000.

3. Дискретные случайные величины. Классические дискретные распределения.

Дискретная случайная величина. Закон распределения, функция распределения случайной величины. Основные характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия. Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. Условные распределения. Условное математическое ожидание. Ковариация и коэффициент корреляции двух случайных величин. Случайные векторы. Линейные преобразования случайного вектора.

Основная литература

- Колемаев В.А., Калинина В.Н., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: Юнити-Дана, 2012.
- Гмурман В. Е., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: ЮРАЙТ, 2013.**
- Гмурман В. Е. «Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.» М.: ЮРАЙТ.
- Кремер Н.Ш., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: Юнити-Дана, 2012.
- Чистяков В.П., *Курс теории вероятностей*, М.: Дрофа, 2007.
- Сигел Э.Ф., *Практическая бизнес – статистика*. М., СПб., К., «Вильямс» 2004.

Дополнительная литература

- Красс М.С., Чупрынов Б.П., *Математика для экономистов*, СПб.: Питер, 2010.
- Колемаев В.А. Калинина В.Н. *Теория вероятностей и математическая статистика*, ИНФРА-М, 1999.
- Колемаев, В.А., Калинина, В.Н. *Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / В.А.Колемаев, В.Н.Калинина. - М: ИНФРА-М, 2001*
- Гмурман В.Е. *Теория вероятностей и математическая статистика*, Высшая Школа, 2000.
- Гмурман В.Е. *решение задач по Теория вероятностей и математическая статистика*, Высшая Школа, 2003 Гриф МО РФ .
- Гнеденко Б.В. *Курс теории вероятностей*, Наука, 1988.
- Розанов Ю.А. *Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы*, Наука, 1989.
- Andrew F. Siegel, *Practical Business Statistics*. “Irwin, McGraw - Hill” 2000.

4. Непрерывные случайные величины. Классические непрерывные распределения

Непрерывная случайная величина. Закон распределения, функция распределения, плотность распределения вероятностей случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия. Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины. Кова-



риация и коэффициент корреляции двух случайных величин. Нормальное распределение, Хи-квадрат, Стьюдент, Фишер - распределения и их характеристики.

Основная литература

Колемаев В.А., Калинина В.Н., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: Юнити-Дана, 2012.

Гмурман В. Е., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: ЮРАЙТ, 2013.

Гмурман В. Е., «Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.» М.: ЮРАЙТ.

Кремер Н.Ш., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: Юнити-Дана, 2012.

Чистяков В.П., *Курс теории вероятностей*, М.: Дрофа, 2007.

Сигел Э.Ф., *Практическая бизнес – статистика*. М., СПб., К., «Вильямс» 2004.

Дополнительная литература

Красс М.С., Чупрынов Б.П., *Математика для экономистов*, СПб.: Питер, 2010.

Колемаев В.А. Калинина В.Н. *Теория вероятностей и математическая статистика*, ИНФРА-М, 1999.

Колемаев, В.А., Калинина, В.Н. *Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / В.А.Колемаев, В.Н.Калинкина.* - М: ИНФРА-М, 2001

Гмурман В.Е. *Теория вероятностей и математическая статистика*, Высшая Школа, 2000.

Гмурман В.Е. *решение задач по Теория вероятностей и математическая статистика*, Высшая Школа, 2003 Гриф МО РФ .

Гнеденко Б.В. *Курс теории вероятностей*, Наука, 1988.

Розанов Ю.А. *Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы*, Наука, 1989.

Andrew F. Siegel, *Practical Business Statistics*. “Irwin, McGraw - Hill” 2000.

5. Предельные теоремы

Теоремы Муавра – Лапласа. Центральная предельная теорема.

Основная литература

Колемаев В.А., Калинина В.Н., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: Юнити-Дана, 2012.

Гмурман В. Е., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: ЮРАЙТ, 2013.

Гмурман В. Е., «Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.» М.: ЮРАЙТ.

Кремер Н.Ш., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: Юнити-Дана, 2012.

Чистяков В.П., *Курс теории вероятностей*, М.: Дрофа, 2007.

Сигел Э.Ф., *Практическая бизнес – статистика*. М., СПб., К., «Вильямс» 2004.

Дополнительная литература

Красс М.С., Чупрынов Б.П., *Математика для экономистов*, СПб.: Питер, 2010.

Колемаев В.А. Калинина В.Н. *Теория вероятностей и математическая статистика*, ИНФРА-М, 1999.

Колемаев, В.А., Калинина, В.Н. *Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / В.А.Колемаев, В.Н.Калинкина.* - М: ИНФРА-М, 2001

Гмурман В.Е. *Теория вероятностей и математическая статистика*, Высшая Школа, 2000.

Гмурман В.Е. *решение задач по Теория вероятностей и математическая статистика*, Высшая Школа, 2003 Гриф МО РФ .

Гнеденко Б.В. *Курс теории вероятностей*, Наука, 1988.



Розанов Ю.А. *Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы*, Наука, 1989.

Andrew F. Siegel, *Practical Business Statistics*. “Irwin, McGraw - Hill” 2000.

6. Математическая статистика. Выборка, эмпирический закон распределения

Математическая статистика. Выборка, эмпирический закон распределения. Гистограмма, Выборочная функция распределения, Мода, Медиана.

Основная литература

Колемаев В.А., Калинина В.Н., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: Юнити-Дана, 2012.

Гмурман В. Е., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: ЮРАЙТ, 2013.

Гмурман В. Е., «Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.» М.: ЮРАЙТ.

Кремер Н.Ш., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: Юнити-Дана, 2012.

Чистяков В.П., *Курс теории вероятностей*, М.: Дрофа, 2007.

Сигел Э.Ф., *Практическая бизнес – статистика*. М., СПб., К., «Вильямс» 2004.

Дополнительная литература

Красс М.С., Чурпынов Б.П., *Математика для экономистов*, СПб.: Питер, 2010.

Колемаев В.А. Калинина В.Н. *Теория вероятностей и математическая статистика*, ИНФРА-М, 1999.

Колемаев, В.А., Калинина, В.Н. *Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / В.А.Колемаев, В.Н.Калинина.* - М: ИНФРА-М, 2001

Гмурман В.Е. *Теория вероятностей и математическая статистика*, Высшая Школа, 2000.

Гмурман В.Е. *решение задач по Теория вероятностей и математическая статистика*, Высшая Школа, 2003 Гриф МО РФ .

Гнеденко Б.В. *Курс теории вероятностей*, Наука, 1988.

Розанов Ю.А. *Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы*, Наука, 1989.

Andrew F. Siegel, *Practical Business Statistics*. “Irwin, McGraw - Hill” 2000.

7. Оценки параметров распределения

Выборочные числовые характеристики. Точечные оценки – среднее по выборке, дисперсия. Исправленная дисперсия. Интервальные оценки. Метод наибольшего правдоподобия. Метод моментов.

Основная литература

Колемаев В.А., Калинина В.Н., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: Юнити-Дана, 2012.

Гмурман В. Е., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: ЮРАЙТ, 2013.

Гмурман В. Е., «Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.» М.: ЮРАЙТ.

Кремер Н.Ш., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: Юнити-Дана, 2012.

Чистяков В.П., *Курс теории вероятностей*, М.: Дрофа, 2007.

Сигел Э.Ф., *Практическая бизнес – статистика*. М., СПб., К., «Вильямс» 2004.

Дополнительная литература

Красс М.С., Чурпынов Б.П., *Математика для экономистов*, СПб.: Питер, 2010.



Колемаев В.А. Калинина В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика, ИНФРА-М, 1999.

Колемаев, В.А., Калинина, В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / В.А.Колемаев, В.Н.Калинина. - М: ИНФРА-М, 2001

Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика, Высшая Школа, 2000.

Гмурман В.Е. решение задач по Теория вероятностей и математическая статистика, Высшая Школа, 2003 Гриф МО РФ .

Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей, Наука, 1988.

Розанов Ю.А. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы, Наука, 1989.

Andrew F. Siegel, *Practical Business Statistics*. “Irwin, McGraw - Hill” 2000.

8. Проверка статистических гипотез

Понятие статистической гипотезы, статистические ошибки 1 и 2 рода. Гипотеза однородности выборок одной генеральной совокупности. Тест Пирсона соответствия выборки указанному распределению.

Основная литература

Колемаев В.А., Калинина В.Н., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: Юнити-Дана, 2012.

Гмурман В. Е., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: ЮРАЙТ, 2013.

Гмурман В. Е., «Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.» М.: ЮРАЙТ.

Кремер Н.Ш., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: Юнити-Дана, 2012.

Чистяков В.П., *Курс теории вероятностей*, М.: Дрофа, 2007.

Сигел Э.Ф., *Практическая бизнес – статистика*. М., СПб., К., «Вильямс» 2004.

Дополнительная литература

Красс М.С., Чупрынов Б.П., *Математика для экономистов*, СПб.: Питер, 2010.

Колемаев В.А. Калинина В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика, ИНФРА-М, 1999.

Колемаев, В.А., Калинина, В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / В.А.Колемаев, В.Н.Калинина. - М: ИНФРА-М, 2001

Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика, Высшая Школа, 2000.

Гмурман В.Е. решение задач по Теория вероятностей и математическая статистика, Высшая Школа, 2003 Гриф МО РФ .

Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей, Наука, 1988.

Розанов Ю.А. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы, Наука, 1989.

Andrew F. Siegel, *Practical Business Statistics*. “Irwin, McGraw - Hill” 2000.

7 Образовательные технологии

7.1 Методические рекомендации преподавателю

При реализации учебной работы предполагается разбор практических задач в рамках теоретических и практических занятий

7.2 Методические указания студентам

Следует обратить особое внимание на систематическое выполнение домашних заданий. Решение задач теории вероятности и математической статистики во многом основано на свободном владении аппаратом линейной алгебры и математического анализа.



8 Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

8.1 Тематика заданий текущего контроля

Примерные задания для контрольных работ:

1. Составление формального выражения для сложного события. Использование формул комбинаторики.
2. Решение задачи на сложение и умножение вероятностей с учетом совместности и зависимости.
3. Решение задачи на формулу полной вероятности или Байеса. Полная группа событий.
4. Решение задачи на определение условной вероятности
5. Решение задачи на построение и анализ произвольной дискретной случайной величины.
6. Решение задачи на использование стандартной дискретной случайной величины
7. Решение задачи на построение и анализ двумерной дискретной случайной величины с учетом зависимости и коррелированности одномерных компонент
8. Решение задачи на построение и анализ произвольной непрерывной случайной величины.
8. Анализ выборки. Построение гистограммы, получение точечных и интервальных оценок.
9. Проверка статистических гипотез.

8.2 Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

1. Элементарные исходы случайного эксперимента.
2. События. Операции над событиями. Диаграммы Вена.
3. Достоверные и невозможные события.
4. Вероятности. Дискретное вероятностное пространство.
5. Независимые события. Основные формулы исчисления вероятностей.
6. Полная группа событий. Формула полной вероятности и формула Байеса.
7. Схема независимых испытаний Бернулли.
8. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
9. Случайная величина. Функция распределения случайной величины.
10. Дискретные и непрерывные случайные величины.
11. Плотность распределения непрерывной случайной величины.
12. Основные характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия
13. Совместное распределение двух случайных величин.
14. Независимые случайные величины.
15. Свойства математического ожидания и дисперсии.
16. Условные распределения. Условное математическое ожидание.
17. Ковариация и коэффициент корреляции двух случайных величин.
18. Нормальное распределение случайной величины.
19. Линейные преобразования случайного вектора.
20. Многомерное нормальное распределение.
21. Условие независимости компонент нормального вектора.
22. Регрессия. Линейная регрессия, Среднеквадратичная регрессия.
23. Закон больших чисел.
24. Центральная предельная теорема.
25. Выборочная и генеральная совокупности.
26. Репрезентативная выборка.
27. Статистическое распределение выборки.
28. Эмпирическая функция распределения.
29. Полигон и гистограмма.
30. Выборочная средняя и выборочная дисперсия.
31. Точечная и интервальная оценки.



32. Доверительный интервал.
33. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения.
34. Метод наибольшего правдоподобия для точечной оценки параметров распределения.
35. Доверительный интервал для оценки математического ожидания t среднеквадратичного отклонения нормального распределения.
36. Понятие статистической гипотезы. Нулевая и альтернативная, простая и сложная гипотезы.
37. Ошибки первого и второго рода.
38. Проверка гипотезы о равенстве вероятностей.
39. Критерий согласия Хи-квадрат.
40. Статистическая обработка двумерной случайной величины.
41. Оценка корреляционного момента, коэффициента корреляции, доверительный интервал для коэффициента корреляции.
42. Статистические критерии двумерных случайных величин Гипотеза об отсутствии корреляционной зависимости. t -критерий, F -критерий, критерий Уилкоксона
43. Оценка регрессионных характеристик. Метод наименьших квадратов.

8.3 Примеры заданий промежуточного /итогового контроля

1. В очень большой группе студентов, доля студентов с признаком A равна $P(A)$, а доля студентов с признаком B равна $P(B)$. Доля студентов, имеющих одновременно и признак A и признак B равна $P(AB)$. К доске вызывают двух случайных студентов. Найти вероятность того, что хотя бы у одного из студентов есть хотя бы один из этих признаков;

2. Три стрелка производят залп по мишени. Вероятности попадания в цель стрелками равны соответственно P_1, P_2, P_3 . Найти вероятность попадания в цель первым стрелком, если два стрелка попали в цель;

3. В одном ящике находится 1 красный и 1 синий шар, а во втором ящике – 2 красных шара. Из первого во второй переложили 1 шар. За тем из второго вынимают 2 шара. Потом система возвращается в исходное состояние. Эта процедура повторяется 5 раз. Найти вероятность того, что 2 красных шара будут вынуты 4 раза.

4.

X	1	2	Y	1	2
P(x)	1/3	2/3	P(y)	1/3	2/3

Случайные величины X и Y независимы и имеют указанное распределение. Для случайных величин $Z=X+Y$ и $W=X-Y$: построить таблицу совместного распределения случайных величин Z и W ; Найти ковариацию и коэффициент корреляции случайных величин Z и W ; Найти вероятность событий $ZW < 3$; $z^2 + w^2 < 10$.

5. а) Для двух указанных статистических распределений X_i и Y_j проверить с надежностью 0,9 утверждение о том, что обе выборки взяты из одной генеральной совокупности.

X	1 – 5	5 – 9	9 – 13	13 – 17	17 – 21
n	6	17	35	24	9

Y_j	3 – 7	7 – 11	11 – 15	15 – 19	19 – 23	23 – 27
n_i	8	21	32	19	7	5

б) Для распределения X_i

- построить гистограмму;
- для оценки среднего построить 98% доверительный интервал;
- для оценки стандартного отклонения построить 90% доверительный интервал.



9 Порядок формирования оценок по дисциплине

По дисциплине предусмотрены следующие виды контроля:

- промежуточный контроль в форме домашнего задания во 2 модуле и трех контрольных работ в 1-2 модулях;
- итоговый контроль в форме письменного экзамена в конце 2-го модуля.

Каждый вид работ оценивается с точностью до десятых долей. Максимальная оценка 10 баллов.

Для получения результирующей оценки **O** итогового контроля используются следующие весовые множители:

- 0,1 – для **Oработ** за работу студентов на практических занятиях,
- 0,1 – для оценки **Oконтр1**, за контрольную работу №1,
- 0,1 – для оценки **Oконтр2**, за контрольную работу №2,
- 0,2 – для оценки **Oконтр3**, за контрольную работу №3,
- 0,5 – для оценки **Oписьм.экс.**, за письменный экзамен.

Для получения результирующей оценки **O** по 10-бальной шкале вычисляется величина

$$O=0,1xOработ+0,1xOконтр1+0,1xOконтр2+0,2xOконтр3+0,5xOписьм.экс.$$

На передаче с комиссией формула результирующей оценки аннулируется: студенту выставляется оценка, которую он получает на передаче с комиссией.

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1 Базовый учебник

Чистяков В.П., Курс теории вероятностей, М.: Дрофа, 2007.

10.2 Основная литература

1. Колемаев В.А., Калинина В.Н., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: Юнити-Дана, 2012.
2. **Гмурман В. Е., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: ЮРАЙТ, 2013.**
3. Гмурман В. Е., «Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.» М.: ЮРАЙТ.
4. Кремер Н.Ш., «Теория вероятностей и математическая статистика» М.: Юнити-Дана, 2012.
5. *Чистяков В.П., Курс теории вероятностей, М.: Дрофа, 2007.*
6. *Сигел Э.Ф., Практическая бизнес – статистика. М., СПб., К., «Вильямс» 2004.*

10.3 Дополнительная литература

7. *Красс М.С., Чупрынов Б.П., Математика для экономистов, СПб.: Питер, 2010.*
8. *Колемаев В.А. Калинина В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика, ИНФРА-М, 1999.*
9. *Колемаев, В.А., Калинина, В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика:*



учебник / В.А.Колемаев, В.Н.Калинкина. - М: ИНФРА-М, 2001

10. Гмурман В.Е. *Теория вероятностей и математическая статистика, Высшая Школа, 2000.*
 11. Гмурман В.Е. *решение задач по Теория вероятностей и математическая статистика, Высшая Школа, 2003 Гриф МО РФ .*
 12. Гнеденко Б.В. *Курс теории вероятностей, Наука, 1988.*
 13. Розанов Ю.А. *Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы, Наука, 1989.*
 14. Andrew F. Siegel, *Practical Business Statistics. "Irwin, McGraw - Hill" 2000.*
- 1.

Автор программы

А.А. Абрашкин