

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Возродин В.М.
(Подпись) (Фамилия, инициалы)
« 28 » сентября 2017г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.2.4 Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки – **38.03.05 «Бизнес-информатика»**

Квалификация (степень) выпускника – **Бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Пенза, 2017

1 Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются обучение студентов построению математических моделей случайных явлений, изучаемых естественными науками, физико-техническими и инженерно-физическими дисциплинами, экологией и экономикой, анализу этих моделей, привитие студентам навыков интерпретации теоретико-вероятностных конструкций внутри математики и за ее пределами, заложить понимание формальных основ дисциплины и выработать у студентов достаточный уровень вероятностной интуиции, позволяющей им осознанно переводить неформальные стохастические задачи в формальные математические задачи теории вероятностей.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Блок Б1.2).

Согласно учебному плану дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» изучается во втором семестре.

Изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» базируется на положениях дисциплины «Линейная алгебра», «Математический анализ».

Основные положения данной дисциплины могут быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин «Экономико-математическое моделирование в бизнесе», «Бизнес-прогнозирование», «Анализ и управление рисками в бизнесе», «Системы поддержки принятия решений», при прохождении практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, и при подготовке выпускной квалификационной работы.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины Б1.2.4 Теория вероятностей и математическая статистика

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ПК-18	способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Знать: <ul style="list-style-type: none">– основные определения и понятия теории вероятностей и математической статистики,– основы методики применения вероятностных и статистических методов,– содержание теоретико-вероятностного способа рассуждений в прикладной статистике и эконометрике,– основные типы распределений вероятностей, используемых в статистическом анализе,– прикладные аспекты предельных теорем теории вероятностей, в том числе применительно к теории оптимального оценивания и оптимальной проверки

		<p>гипотез.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – свободно производить аналитические действия со случайными событиями и вероятностями их осуществления, – свободно производить аналитические действия со случайными величинами и их характеристиками, уметь оперировать с наиболее употребимыми в практике статистических исследований законами распределений, – интерпретировать аналитические результаты вероятностного анализа в терминах качественного поведения случайных величин, статистических критериев и статистических оценок, – рассчитывать численные значения теоретически обоснованных процедур, в том числе – уметь рассчитать численно значения статистических оценок при заданных выборочных значениях, – применять методы статистического и вероятностного анализа в задачах, возникающих из экономической практики <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными аналитическими приемами вероятностного и статистического анализа, – методиками проведения расчетов, включая применение асимптотических методов, – навыками численного расчета основных характеристик, возникающих при проведении вероятностного и статистического анализа в задачах, возникающих из экономической практики.
--	--	--

4 Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)			
				Аудиторная работа			Самостоятельная работа				Собеседование	Проверка контр. работ	Проверка реферата	Тестирование
				Всего	Лекция	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат	Подготовка к диф.зачету				
1	Тема 1. Предмет теории вероятностей	2	1,2,3	6	2	4	14	11	3		6	6	16	17
2	Тема 2. Комбинаторика. Ее применение к решению вероятностных задач	2	4,5,6	6	2	4	14	11	3		6	6	16	17
3	Тема 3. Условная вероятность. Независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса	2	7,8,9	6	2	4	14	11	3		6	6	16	17
4	Тема 4. Случайные величины	2	10,11,12	9	3	6	14	11	3		17	17	16	17
5	Тема 5. Числовые характеристики случайных величин	2	13,14,15	9	3	6	14	11	3		17	17	16	17
6	Тема 6. Основы статистики	2	16,17,18	18	6	12	14	11	3		17	17	16	17
	<i>Подготовка к диф.зачету</i>						6			6				
	Общая трудоемкость, в часах			54	18	36	90	66	18	6	Промежуточная аттестация			
											Форма	Семестр		
											Диф.зачет	2		

4.2. Содержание дисциплины

4.2.1. Содержание лекционного курса

Тема 1. Предмет теории вероятностей. Предмет теории вероятностей. Статистическое и классическое определение вероятности. Аксиомы теории вероятностей.

Тема 2. Комбинаторика. Ее применение к решению вероятностных задач. Правило суммы и произведения. Размещение и перестановки. Сочетания. Применение комбинаторики к подсчетам вероятностей.

Тема 3. Условная вероятность. Независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Тема 4. Случайные величины. Дискретные случайные величины. Случайные величины общего вида. Функция распределения и её свойства. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности.

Тема 5. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание. Моменты. Дисперсия. Среднеквадратическое отклонение. Преобразования случайных величин, неравенство Чебышева, закон больших чисел, центральная предельная теорема.

Тема 6. Основы статистики. Генеральная совокупность, выборка, основные выборочные характеристики и анализ их поведения, статистика нормального закона, вариационный ряд и порядковые статистики. Неравенство информации, методы оценивания, построение интервальных оценок. Статистики, статистические оценки и их свойства. Функция правдоподобия наблюдений: количество информации, содержащейся в n наблюдениях относительно неизвестного значения параметра. Основные типы статистических критериев, их общая логическая схема, лемма Неймана–Пирсона о наиболее мощном критерии, критерии согласия, однородности и др. Статистический анализ парных зависимостей.

4.2.2 Перечень и содержание лабораторных занятий

№п/п	№ темы	Тематика лабораторных занятий	Кол.ч-в
1.	1	Предмет теории вероятностей	4
2.	2	Комбинаторика. Ее применение к решению вероятностных задач	4
3.	3	Условная вероятность. Независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса	4
4.	4	Случайные величины	6
5.	5,6	Числовые характеристики случайных величин. Основы статистики	18

5 Образовательные технологии

Чтение лекций по дисциплине проводится с использованием мультимедийного компьютерного проектора и проблемного подхода; проведение лабораторных занятий в компьютерном классе.

При изучении материалов лабораторного практикума используются образовательные материалы, программное обеспечение и информационные ресурсы, размещенные и/или указанные в разделе дисциплины на учебном портале ПГУ (moodle.pnzgu.ru).

В самостоятельной работе также используются образовательные материалы, программное обеспечение и информационные ресурсы, размещенные и/или указанные в разделе дисциплины на учебном портале ПГУ (moodle.pnzgu.ru)

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение

внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья проводится в зависимости от их индивидуальных потребностей. При необходимости обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляется социально-психологическая помощь и сопровождение. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

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

6.1. План самостоятельной работы студентов очной формы обучения

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1,2,3	Тема 1. Предмет теории вероятностей	1. Подготовка к аудиторным занятиям 2. Реферат	1. Изучение рекомендуемой литературы 2. Подготовка реферата	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7 (б) настоящего документа	14
4,5,6	Тема 2. Комбинаторика. Ее применение к решению вероятностных задач	1. Подготовка к аудиторным занятиям 2. Реферат	1. Изучение рекомендуемой литературы. 2. Самостоятельное внеурочное решение заданных задач 3. Подготовка реферата	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7 (б) настоящего документа	14
7,8,9	Тема 3. Условная вероятность. Независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса	1. Подготовка к аудиторным занятиям 2. Реферат	1. Изучение рекомендуемой литературы. 2. Самостоятельное внеурочное решение заданных задач 3. Подготовка реферата	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7 (б) настоящего документа	14
10,11,12	Тема 4. Случайные величины	1. Подготовка к аудиторным занятиям 2. Реферат	1. Изучение рекомендуемой литературы. 2. Самостоятельное внеурочное решение заданных задач 3. Подготовка реферата	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7 (б) настоящего документа	14
13,14,15	Тема 5. Числовые характеристики случайных величин	1. Подготовка к аудиторным занятиям 2. Реферат	1. Изучение рекомендуемой литературы. 2. Самостоятельное внеурочное решение заданных задач 3. Подготовка реферата	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7 (б) настоящего документа	14
16,17,18	Тема 6. Основы статистики	1. Подготовка к аудиторным занятиям	1. Изучение рекомендуемой литературы.	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7 (б)	14

		2. Реферат	2. Самостоятельное внеурочное решение заданных задач 3. Подготовка реферата	настоящего документа	
	Тема 1-6	Подготовка к диф.зачету	Изучение рекомендуемой литературы	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7 (б) настоящего документа	6

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Каждый студент должен вести самостоятельную работу по основным разделам дисциплины в объемах, не меньших, чем указано программой.

Самостоятельная подготовка к лабораторным работам. В начале каждой лабораторной работы производится контроль в виде экспресс-опроса. Для понимания материала лабораторного занятия необходимо изучить вопросы предшествующих лекций по лекциям и основной литературе и, если возможно, познакомиться с дополнительной литературой. Для самостоятельной подготовки студентов к темам лекций, к текущему и итоговому контролю необходимо использовать рекомендованную основную и дополнительную литературу. На 6 и 17 неделях осуществляется контроль во время проведения лабораторных занятий в виде написания контрольных работ.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Собеседование 1 Контрольная работа 1	Тема 1, 2, 3.	ПК-18
2.	Собеседование 2 Контрольная работа 2	Тема 4 – 6.	ПК-18
3.	Реферат	Тема 1-6	ПК-18
4.	Тест	Тема 1-6	ПК-18
5.	Диф.зачет	Тема 1–6	ПК-18

Контроль освоения компетенции выполняется для компетенции (ПК-18) путем оценки степени способности студента осваивать соответствующий математический аппарат и способность использовать его для решения задач по темам курса.

Текущий контроль успеваемости в виде контрольных точек проводится по результатам контрольных работ, собеседований, реферата, теста. Количество контрольных точек и сроки их проведения в семестре устанавливается по решению деканата.

Примерные задания контрольных работ:

Контрольная работа №1

1. Сколькими способами могут восемь человек стать в очередь к театральной кассе?
2. Алфавит некоторого языка содержит 30 букв. Сколько существует шестибуквенных слов (цепочка букв от пробела до пробела), составленных из букв этого алфавита, если буквы в словах могут повторяться?
3. Сколькими способами можно расставить на полке семь книг, если две определенные книги должны всегда стоять рядом?

4. Компания из двадцати мужчин разделяется на три группы, в первую из которых входят три человека, во вторую — пять и в третью — двенадцать. Сколькими способами они могут это сделать?
5. На сборку детали поступают из трех цехов в пропорции 1:3:6. При этом вероятности брака в каждом из этих цехов соответственно равны 0,05; 0,02 и 0,08. Определить вероятности того, что взятая наудачу деталь окажется бракованной. (Тема: полная вероятность)
6. Вероятность отказа каждого прибора при испытании равна 0,4. Что вероятнее ожидать: отказ двух приборов при испытании четырех или отказ трех приборов при испытании шести, если приборы испытываются независимо друг от друга? (Тема: биномиальное распределение, схема Бернулли)

Контрольная работа №2

1. Случайная величина X задана следующей таблицей распределения вероятностей:

X_i	5	8	10	16
P_i	0,2	0,1	0,3	0,4

Найти $M[X]$, $D[X]$, $\sigma[X]$. Построить график функции распределения случайной величины X .

2. Средняя температура в квартире, подключенной к теплоцентрали, в период отопительного сезона составляет 20°C , а среднее квадратическое отклонение равно 2°C . Оцените вероятность того, что температура в квартире отклонится от средней по абсолютной величине не более чем на 5°C .
3. Вероятность того, что наудачу выбранное из текста художественного произведения слово является именем существительным, равна 0,4. Какова вероятность того, что в случайно выбранном отрывке художественного произведения из 600 слов относительная частота появления имени существительного отклонится от вероятности этого события по абсолютной величине не более чем на 0,04?
4. По выборке объема $n = 16$, извлеченной из нормальной генеральной совокупности с известным средним квадратическим отклонением $\sigma = 4$, при уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу $H_0 : a = a_0 = 2$ о равенстве генеральной средней a гипотетическому значению $a_0 = 2$ при конкурирующей гипотезе $H_1 : a > 2$, если выборочная средняя $\bar{x} = 2,3$.

Примерные темы рефератов

1. Применение теории вероятностей в страховании жизни
2. Применение теории вероятностей в пенсионном страховании
3. Применение теории вероятностей в медицинском страховании
4. Применение теории вероятностей при расчёте экономических рисков
5. Применение теории вероятностей в теории игр
6. Применение теории вероятностей в биржевых торговых роботах
7. Применение теории вероятностей в компьютерном зрении

Примерные вопросы собеседований

Собеседование 1

1. Дайте статистическое определение вероятности.
2. Дайте классическое определение вероятности.
3. Сформулируйте аксиомы теории вероятностей.
4. Сформулируйте правило суммы
5. Сформулируйте правило произведения
6. Что есть размещение
7. Что есть перестановки
8. Что есть сочетания

9. Что понимается под условной вероятностью?
10. Какие события называются независимыми?
11. Сформулируйте формулу полной вероятности
12. Сформулируйте формулу Байеса

Собеседование 2

1. Какие величины называются случайными?
2. Какая случайная величина называется дискретной?
3. Какая случайная величина называется непрерывной?
4. Дайте определение функции распределения.
5. Сформулируйте свойства функции распределения.
6. Дайте определение плотности вероятности
7. Какие числовые характеристики случайной величины Вы знаете?
8. Какой смысл имеет математическое ожидание, как вычисляется?
9. Какой смысл имеет дисперсия, как вычисляется?
10. Как определяются моменты. Какая связь между моментами и математическим ожиданием и дисперсией?
11. Что есть закон больших чисел?
12. Сформулируйте неравенство Чебышева
13. Сформулируйте центральную предельную теорему
14. Что есть генеральная совокупность?
15. Сформулируйте нормальный закон распределения непрерывной случайной величины.

Примерный вариант теста

Задание 1 (выберите один вариант ответа).

Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что число очков, выпавших на верхней грани, будет меньше трех, равна ...

Варианты ответов:

- 1) $\frac{1}{3}$; 2) $\frac{1}{2}$; 3) $\frac{1}{6}$; 4) 1

Задание 2 (выберите один вариант ответа).

Из урны, в которой лежат 6 белых и 4 черных шара, наудачу по одному извлекают два шара без возвращения. Тогда вероятность того, что первым будет извлечен белый шар, а вторым – черный, равна ...

Варианты ответов:

- 1) $\frac{4}{15}$; 2) $\frac{6}{25}$; 3) $\frac{5}{24}$; 4) $\frac{3}{15}$

Задание 3 (выберите один вариант ответа).

В первой урне 5 белых и 3 черных шара. Во второй урне 2 белых и 8 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар белый, равна ...

Варианты ответов:

- 1) $\frac{33}{80}$; 2) $\frac{23}{80}$; 3) $\frac{33}{40}$; 4) $\frac{7}{18}$

Задание 4 (выберите один вариант ответа).

Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	3	4	5	6
P	0,2	0,1	0,3	0,4

Тогда вероятность $P(4 \leq X \leq 6)$ равна ...

Варианты ответов:

- 1) 0,8; 2) 0,3; 3) 0,9; 4) 0,2

Задание 5 (выберите один вариант ответа).

Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x}{8} & \text{при } 0 < x \leq 4, \\ 0 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

Тогда вероятность $P(4 \leq X \leq 3)$ равна ...

Варианты ответов:

- 1) $\frac{1}{2}$; 2) $\frac{3}{4}$; 3) $\frac{1}{4}$; 4) $\frac{1}{8}$

Задание 6 (выберите один вариант ответа).

Если все возможные значения дискретной случайной величины X увеличились в четыре раза, то ее дисперсия ...

Варианты ответов:

- 1) увеличится в шестнадцать раз
2) увеличится в четыре раза
3) увеличится в два раза
4) не изменится

Задание 7 (– выберите один вариант ответа).

Статистическое распределение выборки имеет вид

x_i	2	4	6	8
w_i	0,05	0,15	0,25	w_4

Тогда значение относительной частоты w_4 равно ...

Варианты ответов:

- 1) 0,55; 2) 0,45; 3) 0,35; 4) 0,65

Задание 8 (выберите один вариант ответа).

В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 10, 12, 14. Тогда выборочная дисперсия равна ...

Варианты ответов:

- 1) $\frac{8}{3}$; 2) 12; 3) 0; 4) $\frac{4}{3}$

Задание 9 (выберите один вариант ответа).

Интервальная оценка математического ожидания нормально распределенного количественного признака X имеет вид $(a; 24,5)$. Если выборочная средняя равна $\bar{x}_B = 22,3$, то значение a равно ...

Варианты ответов:

- 1) 20,1; 2) 2,2; 3) 20,2; 4) 21,2

Задание 10 (выберите один вариант ответа).

При заданном уровне значимости α проверяется нулевая гипотеза $H_0: D(X) = D(Y)$ о равенстве дисперсий двух нормальных генеральных совокупностей X и Y . Тогда конкурирующей может являться гипотеза ...

Варианты ответов:

- 1) $H_1: D(X) > D(Y)$;
2) $H_1: D(X) \geq D(Y)$;
3) $H_1: D(X) \leq D(Y)$;
4) $H_1: D(X) + D(Y) = 0$

Вопросы и задания к дифференцированному зачету:

1. Предмет теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей. Статистическое и классическое определение вероятности
2. Аксиомы теории вероятностей
3. Размещения, перестановки и сочетания
4. Правила суммы и произведения
5. Условная вероятность
6. Формула полной вероятности. Формула Байеса
7. Биномиальное распределение и его аппроксимация при большом числе испытаний. (см.практику)
8. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства
9. Функция распределения и ее свойства
10. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности и её свойства. Числовые характеристики непрерывной случайной величины и их свойства
11. Распределения дискретной случайной величины
12. Распределения непрерывной случайной величины
13. Закон больших чисел
14. Понятие о теореме Ляпунова. Центральная предельная теорема
15. Многомерные случайные величины. Определение системы случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины
16. Функция распределения двумерной случайной величины и её свойства
17. Двумерная плотность вероятности и её свойства. Нахождение функции распределения системы по известной плотности распределения
18. Зависимые и независимые случайные величины. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.
19. Коррелированность и зависимость случайных величин. Нормальный закон распределения на плоскости
20. Линейная регрессия. Прямые линии среднеквадратической регрессии. Линейная корреляция. Нормальная корреляция.
21. Основные понятия математической статистики. Числовые характеристики вариационного ряда
22. Основные понятия математической статистики. Интервальные оценки параметров распределения.
23. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода
24. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки.
25. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
26. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности.
27. Сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности.

Пример задач к экзамену:

1. В урне 5 белых и 7 черных шара. Из урны вынимают подряд три шара. Найти вероятность того, что все вытасканные шары белые. (Тема «Условные вероятности»)
2. Производится два выстрела по одной и той же мишени. Вероятности попадания при первом и втором выстрелах равны соответственно $P = 0,4$; $P = 0,6$. Найти вероятность того, что в результате этих двух выстрелов в мишени будет ровно одна пробоина. (Тема «Умножение и сложение вероятностей»)
3. На сборку детали поступили из трех цехов. Из первого цеха – 20 деталей, из второго – 60 деталей, и из третьего – 120 деталей. При этом вероятности брака в каждом из этих

цехов соответственно равны 0,05; 0,02 и 0,08. Определить вероятности того, что взятая наудачу деталь окажется бракованной. (Тема «Полная вероятность»)

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1. Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/652>
2. Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. [Электронный ресурс] : Практикумы, лабораторные работы, сборники задач и упражнений — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5711>

б) дополнительная литература:

1. Емельянов, Г.В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.В. Емельянов, В.П. Скитович. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2007. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/141>

8 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Для проведения практических занятий по дисциплине "Теория вероятностей и математическая статистика" необходим компьютерный класс с персональными компьютерами.

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика».

Программу составили:

1.Голдуева Д.А., доцент кафедры ЭК _____
(подпись)

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «Экономическая кибернетика»

Протокол № 1 от « 1 » сентября 2017 года

Зав. кафедрой «Экономическая кибернетика» _____ Федотов Н.Г.
(подпись)

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой _____


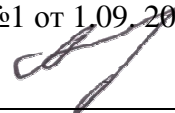
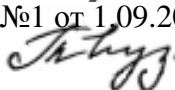
«Экономическая кибернетика» _____ Федотов Н.Г.
(название кафедры) (подпись, Ф.И.О., дата)

Программа одобрена методической комиссией факультета Экономики и управления

Протокол № 1 от « 28 » сентября 2017 года

Председатель методической комиссии факультета Экономики и управления _____ Ерёмкина Е.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов		
			замененных	новых	аннулированных
2018-2019	№1 от 1.09.2018 	Без изменений			
2019-2020	№1 от 1.09.2019 	Без изменений			
2020-2021	№1 от 1.09.2020 	Без изменений			