Приложение 3
к основной профессиональной образовательной программе по
направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент
направленность (профиль) программы Менеджмент организации

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Пермский институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»

Одобрено
на заседании Учебно-методического совета
Пермского института (филиала)
протокол № 9 от «26» июня 2019 г.
Председатель совета _____ В.Н. Яковлев

Факультет Менеджмента

Кафедра Торгового дела и информационных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
для набора 2019 года

Б1.Б.07.02 Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки **38.03.02**
Менеджмент

Направленность (профиль) программы

«Менеджмент организации»

Уровень высшего образования ***Бакалавриат***

Программа подготовки ***Прикладной бакалавриат***

Пермь – 2019

Рецензенты:

1. Катанова Татьяна Николаевна, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры Информатики и вычислительной техники Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета.
2. Югова Софья Борисовна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры Торгового дела и информационных технологий Пермского института (филиала) Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова.

Аннотация рабочей программы дисциплины:

«Теория вероятностей и математическая статистика» входит в перечень дисциплин базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата и является обязательной к изучению.

Целью освоения дисциплины является освоение студентами системы научно- практических знаний, умений и компетенций в области теории вероятностей и математической статистики, реализация их в своей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

1. обучение студентов методам организации выборочных наблюдений;
2. анализ статистической информации;
3. выявления закономерностей экономических явлений;
4. формирование навыков проведения комплексных вероятностно-статистических исследований, содержательной экономической интерпретации результатов анализа;
5. приобретение студентами навыков решения экономических и управленческих задач вероятностно-статистическими методами;
6. подготовка студентов к последующей образовательной и профессиональной деятельности: формирование логического мышления; формирование профессиональных компетентностей студентов.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 38.03.06 «Торговое дело».

Составитель: Немов Я.Н., к.т.н., доцент, декан факультета коммерции

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры
Торгового дела и информационных технологий
протокол № 10 от « 31»мая 2018 г.

Заведующий кафедрой / Писарева Е.В./

Согласовано
Председатель УМС Пермского института (филиала)

РЭУ им. Г.В. Плеханова В.Н. Яковлев

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу, утверждены на заседании кафедры экономического анализа и статистики
протокол № 9 от «25» апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ М.Н. Лунева
(подпись)

Одобрено УМС Пермского института (филиала) РЭУ им. Г.В. Плеханова
протокол № 9 от «26» июня 2019 г.

Председатель _____ В.Н. Яковлев
(подпись)

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу, утверждены на заседании кафедры экономического анализа и статистики
протокол № 8 от «28» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ О.И.Агеева
(подпись)

Одобрено УМС Пермского института (филиала) РЭУ им. Г.В. Плеханова
протокол № 9 от «21» мая 2020 г.

Председатель _____ В.Н. Яковлев
(подпись)

Содержание

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ 5

Цель дисциплины: 5
Учебные задачи дисциплины 5
Место дисциплины в структуре ОПОП ВО 5
Требования к результатам освоения содержания дисциплины 6
Формы контроля 7

II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 8

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 12

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 12

Рекомендуемая литература 12
Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
Обеспечение содержания дисциплины 13
Материально-техническое обеспечение дисциплины (разделов) ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

V. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 20

VI. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ 22

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (см. таблицу раздела II) 22
6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (см. таблицу раздела II и раздел VIII) 22
6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 22

VII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 32

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ 33

Приложение 1 38

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель дисциплины:

Цель изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» состоит в приобретении студентами системы научно - практических знаний, умений и компетенций в области теории вероятностей и математической статистики, реализация их в своей профессиональной деятельности.

Учебные задачи дисциплины

При изучении курса «Теория вероятностей и математическая статистика» решаются следующие задачи:

1. обучение студентов методам организации выборочных наблюдений;
2. анализ статистической информации;
3. выявления закономерностей экономических явлений;
4. формирование навыков проведения комплексных вероятностно-статистических исследований, содержательной экономической интерпретации результатов анализа;
5. приобретение студентами навыков решения экономических и управленческих задач вероятностно-статистическими методами;
6. подготовка студентов к последующей образовательной и профессиональной деятельности: формирование логического мышления; формирование профессиональных компетентностей студентов.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП бакалавриата и преподается в 3-м семестре 2-го курса.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Показатель объема дисциплины	**Всего часов по формам обучения**		
	Очная	**Заочная**	**Ускоренная на базе СПО или ВО**
Объем дисциплины в зачетных единицах	**4 ЗЕТ**		
Объем дисциплины в часах	**144**		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (контактные часы), всего:	**56**	**12,35**	**12,35**
1. Объем аудиторной работы (Ауд.), всего:	54	12	12
в том числе:			
• лекции	28	6	6
• лабораторные занятия			
• практические занятия	26	6	6
2. Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)	2		
3. Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии/ сессии заочников (Каттэк)		0,35	0,35
Самостоятельная работа, всего:	**88**	**131,65**	**131,65**
В том числе:			
• Самостоятельная работа в семестре (СР)	**88**	**128**	**128**
• Самостоятельная работа в период экз. сессии (контроль)		3,65	3,65

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения предшествующих курсов «Высшая математика», «Статистика», «Информационные технологии».

Для успешного освоения дисциплины студент должен:

1. знать:

– основы высшей математики, теории статистики (ОК-3, ОПК-1);

– современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий (ОПК-7);

2. уметь:

– применять математический аппарат при решении прикладных задач, связанных с обработкой, анализом и интерпретацией данных (ОПК-1, ПК-11);

3. владеть: навыками анализа и интерпретации результатов, полученных при применении методов математического анализа и вычислительной техники (ОПК-1, ОПК-7; ПК-10; ПК-15).

Изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» необходимо для дальнейшего изучения таких дисциплин: «Методы принятия управленческих решений», «Экономический анализ», «Эконометрика и моделирование в менеджменте», «Прогнозирование и планирование в управлении».

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции:

ОПК-6 – владением методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций.

В результате освоения компетенции **ОПК- 6** студент должен:

1. **Знать:** принципы планирования операционной (производственной) деятельности организаций;
2. **Уметь:** использовать современные методы организации планирования операционной (производственной) деятельности.
3. **Владеть:** методами принятия рациональных управленческих решений в операционной (производственной) деятельности организаций.

Вид деятельности: информационно-аналитическая.

ПК-15 - умение проводить анализ рыночных и специфических рисков для принятия управленческих решений, в том числе при принятии решений об инвестировании и финансировании.

В результате освоения компетенции **ПК-9** студент должен:

1.Знать: основы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для проведения анализа рыночных и специфических рисков для принятия управленческих решений, в том числе при принятии решений об инвестировании и финансировании;

2.Уметь: использовать знания в области теории вероятностей и математической статистики для проведения анализа рыночных и специфических рисков для принятия управленческих решений, в том числе при принятии решений об инвестировании и финансировании;

3.Владеть: инструментарием теории вероятностей и математической статистики для проведения анализа рыночных и специфических рисков для принятия управленческих решений, в том числе при принятии решений об инвестировании и финансировании.

Формы контроля

Контроль за освоением дисциплины осуществляется в каждом дисциплинарном разделе отдельно.

Рубежный контроль: аудиторные контрольные работы и тестирования по отдельным разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация: в 3-м семестре – ***зачет с оценкой.***

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с «Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова». Распределение баллов по отдельным видам работ в процессе освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» осуществляется в соответствии с разделом VIII.

II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть, понимать)	Образовательные технологии
Семестр 3. Раздел 1. Теория вероятностей					
1.	Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей	Предмет теории вероятностей и ее значение для экономических наук. Основные понятия комбинаторики: комбинаторное правило умножения, перестановки, сочетания из n по k, размещения из n по k, сочетания с повторениями. Виды комбинаций с повторениями: определения, формулы. Достоверное и невозможное события. Классическое и статистическое определения вероятности. Геометрические вероятности. Случайное событие как подмножество в пространстве элементарных событий. Алгебра событий. Диаграммы Эйлера - Венна. Основные формулы для вычисления вероятностей. Свойства вероятности события: вероятность противоположного события, вероятность невозможного события, вероятность суммы двух событий. Полная группа событий. Теорема о сумме вероятностей событий, образующих полную группу.	ОПК-5, ПК-9; ПК-15	**Знать:** основные понятия и определения комбинаторики и теории вероятностей; **Уметь:** решать задачи комбинаторики; вычислять вероятность событий. **Владеть:** навыками построения теоретико-вероятностных моделей реальных процессов и явлений на основе базовых понятий ТВ.	Лекции, самостоятельная работа с литературой, консультации преподавателей, письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Условная вероятность. Повторные независимые	Условная вероятность. Независимые события. Теоремы умножения вероятностей. Гипотезы по отношению к событию. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	ОПК-5, ПК-9; ПК-15	**Знать:** основные понятия, касающиеся повторных независимых испытаний; **Уметь:** решать задач, связанные с формулой Бернулли, локальной и интегральной формулами Муавра-	Лекции, практические занятия, письменное домашнее задание, самостоятельная

	испытания	Понятие схемы Бернулли. Схема повторных независимых испытаний (схема Бернулли). Наиболее вероятное число успехов в схеме Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа в схеме Бернулли. Предельная теорема и приближенная формула Пуассона.		Лапласа; **Владеть:** навыками построения теоретико-вероятностных моделей реальных процессов и явлений на основе данных формул.	работа с литературой, консультации преподавателя
3.	Тема 3. Дискретные случайные величины	Понятие случайной величины. Понятие дискретной случайной величины (ДСВ). Примеры ДСВ. Закон распределения ДСВ. Независимые случайные величины. Функции от ДСВ. Методика записи распределения функции от одной ДСВ. Методика записи распределения функции от двух независимых ДСВ. Числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Свойства математического ожидания, дисперсии Понятие биномиального распределения, характеристики биномиального распределения. Распределения Пуассона. Понятие геометрического распределения, характеристики геометрического распределения. Независимые ДСВ. Формулы вычисления математического ожидания суммы, разности, произведения независимых ДСВ.	ОПК-5, ПК-9; ПК-15	**Знать:** Закон распределения случайной величины, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение ДСВ. Биномиальный, законы распределения, распределение Пуассона. **Уметь:** определять числовые характеристики ДСВ, строить законы распределения. **Владеть:** методами расчета характеристик и построения законов распределения ДСВ**.**	Лекции, практические занятия, письменное домашнее задание, самостоятельная работа с литературой, консультации преподавателя
4.	Тема 4. Непрерывные случайные	Понятие непрерывной случайной величины (НСВ). Равномерное распределение.	ОПК-5, ПК-9; ПК-15	**Знать:** основные законы распределений НСВ; **Уметь:** решать задачи, связанные с	Лекции, практические занятия,

	величины	Функция плотности НСВ: определение, свойства. Функция плотности для равномерно распределённой НСВ. Интегральная функция распределения НСВ: определение, свойства, её связь с функцией плотности. Методика расчёта вероятностей для НСВ по её функции плотности и интегральной функции распределения. Методика вычисления математического ожидания, дисперсии, среднеквадратического отклонения НСВ по её функции плотности. Мода и медиана НСВ: определение, методика нахождения. Определение и функция плотности нормально распределённой НСВ. Кривая Гаусса и ее свойства. Интегральная функция распределения нормально распределенной НСВ. Определение и функция плотности показательно распределенной НСВ. Интегральная функция распределения показательно распределенной НСВ. Характеристики показательно распределенной НСВ.		законами распределения НСВ; **Владеть:** навыками выбора наиболее рациональных методов решения задач.	письменное домашнее задание, самостоятельная работа с литературой, консультации преподавателя
Семестр 3. Раздел 2. Математическая статистика					
5.	Тема 5. Основные понятия математической статистики	Статистические методы обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность и выборка. Полигон и гистограмма. Вариационный ряд. Дискретные и интервальные вариационные ряды. Числовые характеристики выборки.	ОПК-5, ПК-9; ПК-15	**Знать:** сущность выборочного метода, числовые характеристики выборки; **Уметь:** обрабатывать статистическую информацию и применять статистические методы для обработки результатов измерений; **Владеть:** методами, способами и средствами получения информации.	Лекции, практические занятия, письменное домашнее задание, самостоятельная работа с литературой,

					консультации преподавателя
6.	Тема 6. Статические оценки параметров распределения	Статистические оценки параметров распределения. Выборочные исследования и оценка параметров распределения. Несмещенность, состоятельность, эффективность. Методы получения оценок; метод моментов и метод максимального правдоподобия. Оценка параметров биномиального, нормального и равномерного распределений. Понятие интервальной оценки. Надежность доверительного интервала. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии. Интервальное оценивание математического ожидания нормального распределения; интервальное оценивание вероятности	ОПК-5, ПК-9; ПК-15	**Знать:** методику статистического оценивания параметров распределения по выборочным данным; **Уметь:** решать задачи, связанные с обработкой статистических данных, выбирать критерии для проверки гипотез; **Владеть:** навыками выбора наиболее рациональных методов решения практических задач.	Лекции, практические занятия, письменное домашнее задание, самостоятельная работа с литературой, консультации преподавателя
7.	Тема 7. Проверка статистических гипотез	Простые и сложные гипотезы. Уровень значимости. Мощность критерия. Ошибки 1-го и 2-го рода. Гипотезы о числовых значениях параметров исследуемой генеральной совокупности. Проверка гипотез о равенстве двух дисперсий в нормальных генеральных совокупностях. Проверка гипотез о соответствии наблюдений предполагаемому распределению вероятностей. Критерий «хи-квадрат». Гипотезы об однородности двух или нескольких выборок	ОПК-5, ПК-9; ПК-15	**Знать:** современные методы компьютерной реализации статистического анализа; **Уметь:** решать задачи, связанные с обработкой статистических данных, выбирать критерии для проверки гипотез; **Владеть:** навыками выбора наиболее рациональных методов решения практических задач.	Лекции, практические занятия, письменное домашнее задание, самостоятельная работа с литературой, консультации преподавателя

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» используются следующие образовательные технологии:

1. Стандартные методы обучения:

- Лекции;
- Практические занятия;
- Письменные домашние работы;
- Расчетно-аналитические задания;
- Самостоятельная работа студентов;
- Консультации преподавателей.

2. Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

- Интерактивные лекции;
- Решение ситуационных задач.
- Обсуждение докладов.

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2018. – 479 с. – (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). – ISBN 978-5-534-00211-9. – [Электронный ресурс]: https://www.biblio-online.ru

2. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 ч. Часть 1. Теория вероятностей: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер. – 4-е изд., пер. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 264 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01925 – [Электронный ресурс]: https://www.biblio-online.ru

3. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 ч. Часть 2. Теория вероятностей : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер. – 4-е изд., пер. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 254 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01925 – [Электронный ресурс]: https://www.biblio-online.ru

4. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., 2-е изд. – М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 289 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011793-5 – [Электронный ресурс]: https://www.znanium.com

Дополнительная литература:

1. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: Учебное пособие / Белько И.В., Морозова И.М., Криштапович Е.А. – М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 299 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011748-5 – [Электронный ресурс]: https://www.znanium.com

2. Основы теории вероятностей: Учебник/Г.А.Соколов, 2-е изд. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 340 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-006728-5 – [Электронный ресурс]: https://www.znanium.com

3. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию / Шапкин А.С., Шапкин В.А., - 8-е изд. -

М.:Дашков и К, 2017. - 432 с.: ISBN 978-5-394-01943-2 – [Электронный ресурс]: https://www.znanium.com

4. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие, -11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. – 406 с. ISBN 978-5-534-08569-3 – [Электронный ресурс]: https://www.biblio-online.ru

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля):

1. http://www.intuit.ru/studies/courses/2263/219/info Н.Чернова Курс Введение в теорию вероятностей в Интернет-университете Информационных технологий.
2. http://www.intuit.ru/studies/courses/3684/926/info А.Райгородский Курс Дискретный анализ и теория вероятностей в Интернет-университете Информационных технологий.
3. http://www.intuit.ru/studies/courses/637/493/info Б.Бояршинов Теория вероятностей и математическая статистка в Интернет-университете Информационных технологий.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Программное обеспечение:
Операционная система Microsoft Windows 7, Пакет прикладных программ Microsoft Office: 2010, Visual Studio 2017-2019 community, Acrobat Reader DC, 7-Zip, Notepad ++, Графический редактор GIMP, Inkscape, Электронный справочник 2GiS, Справочная Правовая система «Консультант плюс Эксперт», Электронный справочник "Система Гарант", Браузер: Google Chrome, Mozilla Firefox, MS Internet Explorer, Антивирусная программа Windows defender, Антивирусная программа 360 Total Security.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Обеспечение содержания дисциплины

Раздел I. Основы теории вероятностей

Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей

Литература: О-1-4; Д- 1- 4.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие комбинаторные объекты вы знаете?
2. Как связаны бином Ньютона и треугольник Паскаля?
3. Как определяется вероятность суммы несовместных событий?
4. Запишите формулу вероятности суммы совместных событий.
5. Дайте определение условной вероятности
6. Как находится вероятность появления хотя бы одного события?
7. Когда применяется формула Байеса
8. Запишите формулу полной вероятности
9. Чему равна сумма вероятностей гипотез?

Тематика докладов:

1. Краткая история и значение термина «комбинаторика».
1. Комбинаторика: методы решения задач.
2. Основатели теории вероятностей.
3. Парадоксы теории вероятностей.

Задачи для самостоятельной работы:

1. Из трех математиков и десяти экономистов надо составить комиссию, состоящую из двух математиков и шести экономистов. Сколькими способами это можно сделать?

2. Сколько можно составить шестизначных чисел из цифр 1, 2, 7, если цифра 1 повторяется 3 раза, цифра 2 не повторяется, а цифра 7 повторяется 2 раза?

3. Слово составлено из карточек, на каждой из которых написана одна буква. Карточки смешивают и вынимают без возврата по одной. Найти количество возможных буквосочетаний, если число вынимаемых карточек – 7?

4. Коммерсант договаривается о поставке товаров с двумя поставщиками, действующими независимо друг от друга. Вероятность того, что первый поставщик поставит товар, равна 0,95, а того, что второй – 0,6. Найти вероятность того, что коммерсант получит товар (т.е. товар поставит хотя бы один поставщик).

5. Упаковка сосисок производится двумя автоматами с одинаковой производительностью. Доля брака среди продукции, произведённой первым автоматом, равна 5%, вторыми автоматом – 7%. Наугад взятая упаковка оказалась бракованной. Найти вероятность того, что сосиски были упакованы на первом автомате.

Тема 2. Условная вероятность. Повторные независимые испытания

Литература: О-1-4; Д- 1- 4.

Вопросы для самопроверки:

Вопросы для самопроверки:

1. Запишите формулу Бернулли. Когда она применяется?
2. Как определяется наивероятнейшее число событий?
3. Запишите формулу Пуассона. Когда она применяется?
4. Какими свойствами обладает простейший пуассоновский поток событий?
5. Чему равно значение функции Лапласа при $x>5$?

Задания для самостоятельной работы:

1. Монету бросают 6 раз. найти вероятность того, что: а) герб выпадает три раза; б) герб выпадает один раз; в) герб выпадет не менее двух раз.

2. Устройство состоит из 7 независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента за время Т равна 0,1. Найти вероятность отказа прибора, если для этого достаточно, чтобы отказали хотя бы три элемента из семи.

3. Среди семян пшеницы 0,6 % семян сорняков. Какова вероятность при случайном отборе 1000 семян обнаружить: а) ровно шесть семян сорняков; б) более трёх семян сорняков?

4. Игральную кость подбрасывают 180 раз. Найти вероятность того, что единица выпадет: а) 33 раза; б) от 20 до 29 раз; в) менее 35 раз; г) не менее 25 раз.

5. Производится залп из шести орудий по некоторому объекту. Вероятность попадания в объект из каждого орудия равна 0,6. Найти вероятность ликвидации объекта, если для этого необходимо не менее четырех попаданий.

6. По результатам проверок налоговыми инспекциями установлено, что в среднем каждое второе малое предприятие региона имеет нарушение финансовой дисциплины. Найти вероятность того, что из 1000 зарегистрированных в регионе малых предприятий имеют нарушения финансовой дисциплины: а) 480 предприятий; б) наивероятнейшее число предприятий; в) не менее 480; г) от 480 до 520.

7. В среднем 20% пакетов акций на аукционах продаются по первоначально заявленной цене. Найти вероятность того, что из 9 пакетов акций в результате торгов по первоначально заявленной цене: 1) не будут проданы 5 пакетов; 2) будет продано: а) менее 2 пакетов; б) не более 2; в) хотя бы 2 пакета; г) наивероятнейшее число пакетов.

Тематика докладов:

1. Бернулли. Его вклад в развитие теории вероятностей и математической статистики.
2. Формула Бернулли.
3. Закон больших чисел.

Тема 3. Дискретные случайные величины

Литература: О-1-4; Д- 1- 4.

Вопросы для самопроверки:

1. Что называется законом распределения ДСВ?
2. Геометрический и механический смысл M(X) и D(X)?
3. Как найти вероятность попадания СВ в заданный интервал для нормального закона?
4. Как найти вероятность того, что непрерывная случайная величина отклонится от своего среднего значения не более чем на заданное положительное число δ?
5. Чему равна вероятность попадания СВ X в интервал [α; β] для показательного распределения?

Задания для самостоятельной работы:

1. В лотерее разыгрываются: автомобиль стоимостью 5000 ден. ед., 4 телевизора стоимостью 250 ден. ед., 5 видеомагнитофонов стоимостью 200 ден. ед. Всего продается 1000 билетов по 7 ден. ед. Составить закон распределения чистого выигрыша, полученного участником лотереи, купившим один билет.
2. Дана случайная величина

X:	x_i	−2	1	2
	p_i	0,5	0,3	` 0,2

Найти закон распределения случайных величин: а) $Y = 3X$. б) $Z = X^2$.

3. Даны законы распределения двух независимых случайных величин:

X:	x_i	0	2	4
	p_i	0,5	0,2	0,3

Y:	y_j	−2	0	2
	p_j	0,1	0,6	0,2

Найти закон распределения случайных величин: а) $Z = X - Y$; б) $U = XY$.

4. Радист вызывает корреспондента, причем каждый последующий вызов производится лишь в том случае, если предыдущий вызов не принят. Вероятность того, что корреспондент примет вызов, равна 0,4. Составить закон распределения числа вызовов, если: а) число вызовов не более 5; б) число вызовов не ограничено. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.
5. Среди 10 изготовленных приборов 3 неточных. Составить закон распределения числа неточных приборов среди взятых наудачу четырех приборов. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.
6. Рабочий обслуживает 4 станка. Вероятность того, что в течение часа станок не потребует внимания рабочего, для первого станка равна 0,9, для второго — 0,8, для третьего — 0,75 и для четвертого — 0,7. Составить закон распределения случайной величины X — числа станков, которые не потребуют внимания рабочего в течение часа.

Тема 4. Непрерывные случайные величины

Литература: О-1-4; Д- 1- 4.

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте определение плотности распределения f(x)
2. Перечислите свойства плотности распределения
3. Как найти математическое ожидание НСВ?
4. Что такое кривая Гаусса?
5. Назовите характеристики показательно распределенной НСВ.

Задания для самостоятельной работы:

Задание 1.

НСВ X имеет нормальное распределение с математическим ожиданием M_x и средним квадратичным отклонением σ_x. Найти для заданных значений M_x, σ_x, a, b (см. ниже таблицу вариантов):

1) вероятность попадания СВ X в интервал (a; b): $P(a < X < b)$;
2) вероятность $P(X < (a + b)/2)$;
3) сформулировать «правило трёх сигм»;
4) написать выражения для функции распределения $F(x)$ и плотности вероятности $f(x)$ и построить их графики;
5) на графиках указать полученные вероятности из пунктов 1 и 2;
6) найти квантиль $x_{0,7}$ и 20%-ю точку.

Вариант	M_x	σ_x	a	b
1	12	2	8	14
2	14	3	10	15
3	16	2	15	18
4	18	1	16	21

Задание 2.

Случайная величина X задана функцией распределения вероятностей

$$F(X) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \le 2, \\ (x-2)^2, & \text{если } 2 < x \le 3, \\ 1, & \text{если } x > 3. \end{cases}$$

Найти плотность вероятности и вероятность попадания случайной величины X в интервал (1; 2,5).

Задание 3. Поезда метрополитена идут регулярно с интервалом 2 мин. Пассажир выходит на платформу в случайный момент времени. Какова вероятность того, что ждать пассажиру придется не больше полминуты. Найти математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение случайной величины X — времени ожидания поезда.

Задание 4. Установлено, что время ремонта телевизоров есть случайная величина X, распределенная по показательному закону. Определить вероятность того, что на ремонт телевизора потребуется не менее 20 дней, если среднее время ремонта телевизоров составляет 15 дней. Найти плотность вероятности, функцию распределения и среднее квадратическое отклонение случайной величины X.

Задание 5. Полагая, что рост мужчин определенной возрастной группы есть нормально распределенная случайная величинах X с параметрами a = 173 и σ^2 = 36, найти: а) выражение плотности вероятности и функции распределения случайной величины X; б) доли костюмов 4-го роста (176 — 182 см) и 3-го роста (170 — 176 см), которые нужно предусмотреть в общем объеме производства для данной возрастной группы; в) квантиль $x_{0,7}$ и 10%-ную точку случайной величины X. Сформулировать «правило трех сигм» для случайной величины X.

Раздел II. *Математическая статистика*

Тема 5. Основные понятия математической статистики

Литература: О-1-4; Д- 1- 4.

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое генеральная совокупность?
2. Какая выборка называется репрезентативной?

3. Что такое вариационный ряд?
4. Что такое полигон, гистограмма и кумулята эмпирического распределения?
5. Как вычисляются эмпирические числовые характеристики случайных величин: выборочная средняя, дисперсия, моменты высших порядков, мода и медиана?

Задания для самостоятельной работы:

Выборка X объёмом $N = 100$ измерений задана таблицей:

x_i	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
m_{x_i}	5	13	20 + (l + k)	30 – (l + k)	19	10	3

где xi – результаты измерений, m_{x_i} – частоты, с которыми встречаются значения xi, $\sum_{i=1}^{7} m_{x_i}$ =100, $x_i = 0{,}2 \cdot l + (i - 1) \cdot 0{,}3 \cdot k$.

Требуется:

1.Построить полигон относительных частот $W_i = \frac{m_{x_i}}{N}$.

2.Вычислить среднее выборочное $\overline{X}$, выборочную дисперсию Dx и среднее квадратическое отклонение σ_x.

Тема 6. Статические оценки параметров распределения

Литература: О-1-4; Д- 1- 4..

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое точечная оценка неизвестного параметра распределения генеральной совокупности?
2. Каковы требования к статистическим оценкам параметров распределения?
3. Смысл свойства несмещенности точечной оценки?
4. Что значит состоятельность точечной оценки?
5. Какая точечная оценка называется эффективной?
6. Как построить оценку математического ожидания случайной величины по ее измерениям?
7. Как построить оценку дисперсии случайной величины?
8. В чем заключается интервальная оценка параметров распределения?
9. Что такое доверительный интервал?
10. Какие законы распределения применяются при построении доверительных интервалов для параметров нормально распределенной случайной величины?

Задания для самостоятельной работы:

1. По данным 7 измерений некоторой величины найдены средняя результатов измерений, равная 30 и выборочная дисперсия, равная 36. Найдите границы, в которых с надежностью 0,99 заключено истинное значение измеряемой величины.

2. Из партии объемом 500 однородных товаров для проверки по схеме случайной бесповторной выборки отобрано 70 товаров, среди которых оказалось 56 небракованных. Найдите вероятность того, что доля бракованных товаров во всей партии отличается от полученной доли в выборке не более чем на 0,02 (по абсолютной величине), а также границы, в которых с надежностью 0,96 заключена доля бракованных товаров во всей партии.

Тема 7. Проверка статистических гипотез

Литература: О-1-4; Д- 1- 4.

Вопросы для самопроверки:

1. Приведите примеры простой и сложной гипотез.
2. Что такое статистический критерий?
3. Что такое уровень значимости?
4. Что такое мощность критерия?
5. Что такое критическая область?
6. Каким образом проверяется гипотеза о равенстве математических ожиданий двух генеральных совокупностей?
7. Основная идея критерия «хи-квадрат»?

Задания для самостоятельной работы:

1. Утверждается, что шарики для подшипников, изготовленные автоматическим станком, имеют средний диаметр 10 мм. Используя односторонний критерий с α=0,05, проверить эту гипотезу, если в выборке из n шариков средний диаметр оказался равным 10,3 мм, а дисперсия известна и равна 1 мм.

2. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X по результатам выборки:

X	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3
N	7	9	28	27	30	26	21	25	22	9	5

Тематика рефератов:

1. Статистическая обработка и статистический анализ данных по материалам реального статистического наблюдения
2. История возникновения теории вероятностей
3. История возникновения и развития математической статистики
4. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
5. Комбинаторика в обыденной жизни.
6. Дерево возможных комбинаций как наглядный способ пересчета вариантов.
7. Треугольник Паскаля. Задачи и примеры.
8. Дискретная случайная величина. Распределение вероятностей.
9. Дискретное равномерное распределение.
10. Распределение Бернулли и биномиальное распределение.
11. Распределение суммы двух независимых случайных величин.
12. Симметричные и несимметричные распределения.
13. Применение линейности ожидания и дисперсии в схеме Бернулли.
14. Понятие о статистических гипотезах
15. Задачи математической статистики
16. Использование персонального компьютера при обработке статистических данных
17. Полигон и гистограмма
18. Задачи математической статистики и первичная обработка данных
19. Выборки и их характеристики
20. Вариационные ряды и их характеристики
21. Классификация статистических методов
22. Корреляционный и регрессионный анализ
23. Дисперсионный анализ
24. Факторный анализ
25. Случайная величина
26. Нормальное распределение
27. Связь частоты и вероятности.

28. Конечное вероятностное пространство.
29. Классические парадоксы теории вероятностей.
30. Совместное распределение нескольких случайных величин.
31. Неравенство Чебышева.
32. Закон больших чисел для последовательности независимых случайных величин.
33. Теорема Чебышева.
34. Теорема Бернулли и устойчивость относительных частот.
35. Цепи Маркова.
36. Процессы с независимыми приращениями.
37. Пуассоновский процесс.
38. Алгебра событий.
39. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
40. Нормальное двумерное распределение.
41. Гипергеометрическое распределение.
42. Распределение Стьюдента.
43. Показательный закон надёжности.
44. Наглядное представление данных.
45. Случайные события, как результат случайного эксперимента.
46. Примеры случайных событий в повседневной жизни.
47. Невозможные и достоверные события. Примеры и задачи
48. Маловероятные события. Примеры и задачи.
49. Классификация событий по возможности применения к ним вероятностного подхода.
50. Диаграммы Эйлера.
51. Теория вероятностей в играх

Материально-техническое обеспечение дисциплины (разделов)

Дисциплина обеспечена:

- учебной аудиторией для проведения занятий лекционного типа, оборудованной мультимедийными средствами обучения для демонстрации лекций-презентаций,
- учебной аудиторией для проведения занятий семинарского типа (семинары, практические занятия) для групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, оборудованной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации студентам;
- помещениями для самостоятельной работы, оснащенной компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

V. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

по очной форме обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Контактные часы									Самостоятельная работа			Формы текущего/ рубежного контроля
		Аудиторные часы						Часы в электронной форме обучения		Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)	формы	часы	Контроль	
		Лекции	Прак. занятия	Лаб. раб.	Всего ауд.	в том числе интерактивные								
						формы	часы.	лекции	практические занятия					
***СЕМЕСТР 3.* Раздел 1. Теория вероятностей**														
1.	Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей	6	4		10	ИЛ ОД	2 1				Лит., П.з. П.т.	12		Письменное домашнее задание, решение типовых задач, тест текущего контроля
2.	Тема 2.Условная вероятность. Повторные независимые испытания	4	4		8	ОД РСЗ	1 2				Лит., П.з.	13		Письменное домашнее задание, решение типовых задач
3.	Тема 3. Дискретные случайные величины	4	4		8	РСЗ	1				Лит., П.з. П.т.	13		Письменное домашнее задание, решение типовых задач, расчетно-аналити-ческая работа в ЭИОС «Moodle», тест текущего контроля
4.	Тема 4. Непрерывные случайные величины	4	4		8	РСЗ	1				Лит., П.з,. П.т., П.к.р.	12		Письменное домашнее задание, решение типовых задач, Расчетно-графическая работа в ЭИОС «Moodle». Контр.работа и тест по разделу 1
***СЕМЕСТР 3.* Раздел 2. Математическая статистика**														
5.	Тема 5. Основные понятия	2	3		5	ИЛ	2				Лит., П.з.	13		Письменное домашнее задание,

	математической статистики													решение типовых задач
6.	Тема 6. Статистические оценки параметров распределения	4	3		7	РСЗ	1				Лит., П.з.	12		Письменное домашнее задание, решение типовых задач
7.	Тема 7. Проверка статистических гипотез	4	4		8	ОД	1				Лит., П.з., П.т., П.к.р.	13		Письменное домашнее задание, решение типовых задач. Контр.работа и тест по разделу 2
Итого		28	26		54		12			2		88		**Зачет с оценкой**
Всего по дисциплине: 144 часа		**28**	**26**		**54**					**2**		**88**		

Сокращения, используемые в Тематическом плане изучения дисциплины:

№ п/п	Сокращение	Вид работы
1.	Лит	Работа с литературой
2.	П.з.	Выполнение письменной домашней работы
3.	П.т.	Подготовка к тестированию
4.	П.к.р.	Подготовка к контрольной работе
5.	ИЛ	Интерактивная лекция
6.	ОД	Обсуждение докладов
7.	РСЗ	Решение ситуационных задач

VI. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства по дисциплине разработаны в соответствии с Положением о фонде оценочных средств в ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В.Плеханова».

(*Фонд оценочных средств хранится на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины).*

Фонд оценочных средств хранится на кафедре торгового дела и информационных технологий.

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (см. таблицу раздела II).

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (см. таблицу раздела II и раздел VIII).

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

- **Тематика курсовых работ**

Согласно учебному плану, по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» курсовая работа не предусмотрена.

- **Вопросы к зачету с оценкой**

1. Предмет теории вероятностей и ее значение для экономических наук.
2. Основные понятия комбинаторики: комбинаторное правило умножения, перестановки, сочетания из n по k, размещения из n по k, сочетания с повторениями.
3. Виды комбинаций с повторениями: определения, формулы.
4. Виды случайных событий.
5. Классическое определение вероятности.
6. Статистическое определение вероятности.
7. Геометрические вероятности.
8. Случайное событие как подмножество в пространстве элементарных событий.
9. Алгебра событий. Диаграммы Эйлера - Венна.
10. Основные формулы для вычисления вероятностей.
11. Свойства вероятности события.
12. Вероятность суммы двух событий.
13. Полная группа событий. Теорема о сумме вероятностей событий, образующих полную группу.
14. Условная вероятность.
15. Независимые события.
16. Теоремы умножения вероятностей. Гипотезы по отношению к событию.
17. Формула полной вероятности.
18. Формула Байеса.
19. Понятие схемы Бернулли. Схема повторных независимых испытаний.
20. Наиболее вероятное число успехов в схеме Бернулли. Формула Бернулли.
21. Локальная формула Муавра-Лапласа в схеме Бернулли.
22. Интегральная формул Муавра-Лапласа в схеме Бернулли.
23. Предельная теорема и приближенная формула Пуассона.
24. Понятие случайной величины. Понятие дискретной случайной величины (ДСВ). Примеры ДСВ.
25. Закон распределения ДСВ. Примеры ДСВ.

26. Независимые случайные величины. Функции от ДСВ.
27. Методика записи распределения функции от одной ДСВ.
28. Методика записи распределения функции от двух независимых ДСВ.
29. Числовые характеристики ДСВ.
30. Свойства математического ожидания .
31. Свойства дисперсии.
32. Понятие биномиального распределения, характеристики биномиального распределения.
33. Распределения Пуассона.
34. Понятие геометрического распределения, характеристики геометрического распределения.
35. Независимые ДСВ. Формулы вычисления математического ожидания суммы, разности, произведения независимых ДСВ.
36. Понятие непрерывной случайной величины (НСВ).
37. Функция плотности НСВ: определение, свойства.
38. Равномерное распределение. Функция плотности для равномерно распределённой НСВ.
39. Интегральная функция распределения НСВ: определение, свойства, её связь с функцией плотности.
40. Методика расчёта вероятностей для НСВ по её функции плотности и интегральной функции распределения.
41. Методика вычисления математического ожидания, дисперсии, среднеквадратического отклонения НСВ по её функции плотности.
42. Мода и медиана НСВ: определение, методика нахождения.
43. Определение и функция плотности нормально распределённой НСВ.
44. Кривая Гаусса и ее свойства.
45. Интегральная функция распределения нормально распределенной НСВ.
46. Определение и функция плотности показательно распределенной НСВ.
47. Интегральная функция распределения показательно распределенной НСВ. Характеристики показательно распределенной НСВ.
48. Статистические методы обработки экспериментальных данных.
49. Генеральная совокупность и выборка.
50. Полигон и гистограмма.
51. Вариационный ряд. Дискретные и интервальные вариационные ряды.
52. Числовые характеристики выборки.
53. Статистические оценки параметров распределения.
54. Выборочные исследования и оценка параметров распределения.
55. Несмещенность, состоятельность, эффективность.
56. Методы получения оценок; метод моментов и метод максимального правдоподобия.
57. Оценка параметров биномиального, нормального и равномерного распределений.
58. Понятие интервальной оценки. Надежность доверительного интервала.
59. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии.
60. Интервальное оценивание математического ожидания нормального распределения; интервальное оценивание вероятности.
61. Простые и сложные гипотезы. Уровень значимости.
62. Мощность критерия. Ошибки 1-го и 2-го рода.
63. Гипотезы о числовых значениях параметров исследуемой генеральной совокупности.
64. Проверка гипотез о равенстве двух дисперсий в нормальных генеральных совокупностях.
65. Проверка гипотез о соответствии наблюдений предполагаемому распределению вероятностей.

66. Критерий «хи-квадрат».
67. Гипотезы об однородности двух или нескольких выборок

Пример билета для зачета с оценкой приведен в Приложении 1

- ***Тематика рефератов:***

1. Статистическая обработка и статистический анализ данных по материалам реального статистического наблюдения
2. История возникновения теории вероятностей
3. История возникновения и развития математической статистики
4. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
5. Комбинаторика в обыденной жизни.
6. Дерево возможных комбинаций как наглядный способ пересчета вариантов.
7. Треугольник Паскаля. Задачи и примеры.
8. Дискретная случайная величина. Распределение вероятностей.
9. Дискретное равномерное распределение.
10. Распределение Бернулли и биномиальное распределение.
11. Распределение суммы двух независимых случайных величин.
12. Симметричные и несимметричные распределения.
13. Применение линейности ожидания и дисперсии в схеме Бернулли.
14. Понятие о статистических гипотезах
15. Задачи математической статистики
16. Использование персонального компьютера при обработке статистических данных
17. Полигон и гистограмма
18. Задачи математической статистики и первичная обработка данных
19. Выборки и их характеристики
20. Вариационные ряды и их характеристики
21. Классификация статистических методов
22. Корреляционный и регрессионный анализ
23. Дисперсионный анализ
24. Факторный анализ
25. Случайная величина
26. Нормальное распределение
27. Связь частоты и вероятности.
28. Конечное вероятностное пространство.
29. Классические парадоксы теории вероятностей.
30. Совместное распределение нескольких случайных величин.
31. Неравенство Чебышева.
32. Закон больших чисел для последовательности независимых случайных величин.
33. Теорема Чебышева.
34. Теорема Бернулли и устойчивость относительных частот.
35. Цепи Маркова.
36. Процессы с независимыми приращениями.
37. Пуассоновский процесс.
38. Алгебра событий.
39. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
40. Нормальное двумерное распределение.
41. Гипергеометрическое распределение.
42. Распределение Стьюдента.
43. Показательный закон надёжности.
44. Наглядное представление данных.

45. Случайные события, как результат случайного эксперимента.
46. Примеры случайных событий в повседневной жизни.
47. Невозможные и достоверные события. Примеры и задачи
48. Маловероятные события. Примеры и задачи.
49. Классификация событий по возможности применения к ним вероятностного подхода.
50. Диаграммы Эйлера.
51. Теория вероятностей в играх

- ***Контрольная работа***

Раздел № 1. Теория вероятностей

Пример варианта контрольной работы

1. В упаковке 12 одинаковых книг. Известно, что каждая третья книга имеет дефект обложки. Случайным образом выбирают 3 книги. Вычислите вероятность того, что среди них: *а)* все книги имеют дефект обложки; *б).* Только одна книга имеет этот дефект.

2. Два контролера производят оценку качества выпускаемых изделий. Вероятность того, что очередное изделие попадет к первому контролеру, равна 0,55; ко второму контролеру — 0,45. Первый контролёр выявляет дефект с вероятностью 0,8, а второй - с вероятностью 0,9. Вычислите вероятность того, что изделие с дефектом будет признано годным к эксплуатации.

3. Задан закон распределения дискретной случайной величины *X*.

X	-2	-1	0	1	2	3	4
p	0,42	0,23	*p*	0,10	0,06	0,03	0,01

Найти:

а) неизвестную вероятность *p;*

б) математическое ожидание *M,* дисперсию *D* и среднее квадратическое отклонение σ данной случайной величины.

в) функцию распределения $F(x)$ и построить её график;

г) закон распределения случайной величины Y, если её значения заданы функциональной зависимостью $y = -2x + 1$.

4. Известно, что в данном технологическом процессе 10% изделий имеют дефект. Какова вероятность того, что в партии из 400 изделий:

а) не будут иметь дефекта342 изделия;

б) будут иметь дефект от 30 до 52 изделий.

Тестирование №1: темы 1, 2, 3, 4.

Вариант тестовой работы №1
Теория вероятностей

Верно (В) или не верно (Н)?

1 .Случайными называются события, которые при выполнении некоторого комплекса условий могут произойти или не произойти.

2 .Наступление некоторого события может означать появление более одного исхода опыта.

3 Вероятность события может быть больше единицы как указание того, что оно достоверно.

4 Классический метод определения вероятности события предполагает

многократное проведение опыта (испытания) в одинаковых условиях.

5. Геометрический метод определения вероятности события применяется в случае, когда число исходов опыта конечно.

6. В статистическом методе определения вероятности .события относительная частота его появления в серии независимых опыте принимается за вероятность этого события.

7. Два независимых события всегда несовместны.

8. Два несовместных события всегда независимы.

9. К случайным событиям можно применять операции аналогично операциям над множествами.

10. Использование косвенного способа определения вероятности со бытия позволяет вычислить вероятности одних событий на основании уже известных вероятностей других событий.

11. Вероятность суммы двух несовместных событий равна сумме их вероятностей.

12. Вероятность произведения двух несовместных событий равна произведению их вероятностей.

13. Сумма вероятностей событий, образующих полную группу, всегда равна единице.

14. Формула Байеса позволяет вычислять вероятности событий в схеме повторных испытаний (при которой испытания повторяются).

15. Формула полной вероятности используется для вычисления вероятностей событий, образующих полную группу.

16. Понятие «случайная величина» является дальнейшим развитием и усложнением понятия «случайное событие» и связано с многозначностью исходов опыта (испытания).

17. Дискретная случайная величина в отличие от непрерывной случайной величины принимает только конечное число значений.

18. Законом распределения случайной величины называют соотношение или правило, устанавливающее связь между ее возможными значениями и их вероятностями.

19. Закон распределения случайной величины можно задать графически.

20. Для любой случайной величины можно определить ее математическое ожидание и дисперсию.

21. В отличие от математического ожидания случайной величины, ее дисперсия является также случайной величиной.

22. Математическое ожидание неслучайной величины равно этой величине

23. Дисперсия случайной величины может принимать отрицательные значения.

24. В качестве числовых характеристик случайных величин используют чаще всего математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

25. Размерность среднего квадратического отклонения совпадает (в отличие о дисперсии) с размерностью случайной величины.

Ответы на тестовые вопросы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
В	В	Н	Н	Н	В	Н	Н	В	В	В	Н	В

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Н	Н	В	Н	В	В	В	Н	В	Н	В	В

Контрольная работа №2.

Раздел 2. Математическая статистика.
Пример варианта контрольной работы

1. Дана выборка объема n=5: -2, -1, 1, 3, 4; определить математическое ожидание

2. По статистическому распределению выборки построить полигон.

x_i	1	2	3

n_i	2	5	6

3. Определить среднюю выборочную вариационного ряда 1,2,3,3,4,5.

4. Дана генеральная совокупность объема n = 5: - 3, - 2, 0, 2, 3. найти генеральную дисперсию.

5. Определить среднюю выборочную вариационного ряда 1,2,3,3,4,5.

6. Дано статистическое распределение выборки:

x_i	-3	1	3	11
n_i/n	0,4	0,2	0,3	0,1

определить выборочную дисперсию

7. По статистическому распределению выборки установите её объём.

x_i	3	5	7
n_i	10	3	5

8. Дано статистическое распределение генеральной совокупности:

x_i	-2	0	1	5
n_i/n	0,4	0,2	0,3	0,1

определить генеральную дисперсию.

Тестирование №2: темы 5, 6, 7.

Типовой вариант тестовой работы №2
Раздел № 2. Математическая статистика

Верно (В) или не верно (Н)?

1. Математическая статистика является наукой о методах количественного анализа массовых явлений.

2. Генеральная совокупность формируется из общей совокупности изучаемых объектов на основе специальных критериев значимости.

3. При повторной выборке каждый отобранный элемент повторяется в выборочной совокупности неоднократно.

4. Выборочный метод исследования позволяет осуществить целенаправленный отбор объектов, которые более доступны или удобны для исследования.

5. Представительная выборка — это выборочная совокупность минимального объема.

6. Вариационный ряд — это упорядоченная последовательность статистических данных.

7. Эмпирическое распределение позволяет исследовать закономерности наблюдаемой случайной величины в аналитическом виде

8. Эмпирическое распределение строится в виде таблиц и графиков.

9. По виду графика эмпирического распределения можно судить о теоретическом (истинном) законе распределения наблюдаемой случайной величины.

10. Выявление теоретического закона распределения (функции распределения или плотности распределения) — это определение в общем виде формулы с входящими в нее одним или несколькими параметрами, выражающей закон распределения наблюдаемой случайной величины,

11. Вычисление числовых значений параметров, входящих в формулу закона распределения, осуществляется с помощью их оценивания на основе выборки.

12. Статистическая оценка — это некоторая функция от выборки.

13. Любая статистическая оценка обладает свойствами несмещенности и состоятельности.

14. Точечная оценка параметра реализуется в виде конкретного числового значения, а интервальная оценка – в виде интервала, который «накрывает» истинное значение оцениваемого параметра.

15. Выборочная средняя является примером точечной оценки математического ожидания случайной величины, а выборочная дисперсия – примером интервальной оценки дисперсии случайной величины.

16. Для количественного определения расхождения между оцениваемым параметром и статистической оценкой пользуются доверительным интервалом и доверительной вероятностью.

17. «Правило трех сигма» позволяет получить как точечные, так и интервальные оценки.

Ответы на тестовые вопросы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
В	Н	Н	Н	Н	В	Н	В	В	В	В	В	Н	В	Н	В	Н

Тесты для текущего контроля

Тема 1.

1. Выбрать формулу для вычисления P_n

$а)\frac{n!}{(n-m)!m!}$ $б)n^m$ $в)\frac{n!}{(n-m)!}$ $г)n!$

2. На завтрак можно выбрать плюшку, пряник, кекс или бутерброд, а запить их чаем, кофе или кефиром. Сколько вариантов завтрака можно составить?

a) 6;
b) 12;
c) 9;
d) 7

3. В 9 «Б» классе учатся 4 мальчика, которые хорошо играют в волейбол. Сколькими способами можно выбрать из них двух человек, для участия в соревнованиях?

a) 6;
b) 8;
c) 4;
d) 12

4. Сколько диагоналей можно провести в правильном пятиугольнике?

a) 3;
b) 4;
c) 5;
d) 6

5. Вычислите 5!

a) 5;
b) 25;
c) 120

6. Делится ли число 14! на:

a) 168;
b) 136;
c) 147;
d) 132

7. Сколько различных двухзначных чисел можно записать, используя цифры 2, 7, 9, если цифры в этих числах могут повторяться?

a) 3;
b) 6;

c) 8

8. Вычислить: $P_6(3;2;1)$

а)6 б)30 в)7 г) 60

9. При встрече 8 приятелей обменялись рукопожатиями. Сколько всего было сделано рукопожатий?

a) 56;
b) 8;
c) 28

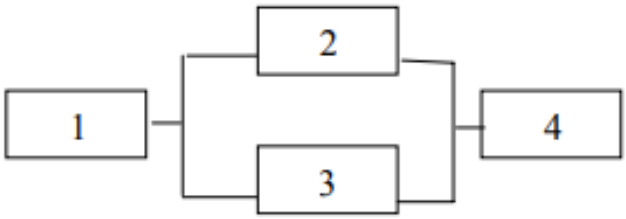
10. Сколькими способами из класса, в котором учатся 30 школьников, можно выбрать капитана команды для математических соревнований и его заместителя?

a) 870;
b) 780;
c) 60.

11. Одновременно подбрасывают две монеты. События А = {первый раз выпал герб}, В = {оба раза выпали цифры}. Тогда верным для этих событий будет утверждение

а) событие А тождественно событию В;
б) А и В не имеют общих элементов;
в) события А и В несовместны;
г) А и В – пересекаются.

12. Электрическая цепь имеет вид, как на рисунке.



Событие A_k = {элемент с номером k вышел из строя }, k = 1, 2, 3, 4. Как выражается событие В = {разрыв цепи) в алгебре событий A_k?

а) $B = A_1+A_2+A_3+A_4$;
б) $B = A_1+A_2\cdot A_3+A_4$;
в) $B = A_1\cdot(A_2+A_3)\cdot A_4$.

13. Урна содержит 3 белых и 5 черных шаров. Вероятность достать первым черный шар, а вторым – белый

а) 3/28; 26
б) 15/56;
в) 8/15.

14. Сколько возможно различных исходов при одновременном подбрасывании 4 игральных костей?

а) 1024;
б) 1296;
в) 1684.

Тема 3.

1. ДСВ X имеет закон распределения вероятностей

X_i	-5	3	6
P_i	0,3	0,2	0,5

Чему равно значение математического ожидания M(X)?

а) 2,1;
б) 3,6;
в) 5,1.

2. ДСВ X имеет закон распределения вероятностей

X_i	1	3	6	7
P_i	0,4	0,3	0,2	0,1

Чему равно значение дисперсии D(X)?

а) 15,2;

б) 10,24;

в) 4,96.

3. Опыт состоит из трех независимых бросаний монеты, при каждом из которых герб выпадает с вероятностью 0,5. Для случайного числа появлений герба построить ряд распределения, многоугольник и функцию распределения. Ответы для ряда распределения:

а)

x	0	1	2	3
p	0,15	0,3	0,4	0,15

б)

x	1	2	3
p	0,3	0,4	0,3

в)

x	0	1	2	3
p	0,135	0,365	0,365	0,135

г)

x	0	1	2	3
p	0,125	0,375	0,475	0,125

4. Даны 2 ДСВ: X и Y. Известно, что D[X]=4, D[Y]=6. Найти D[2X+5Y].

a) 168

b) 38

c) 134

5. Как записывается эмпирическая функция распределения для выборочной случайной величины, заданной в виде статистического ряда?

X_i	1	2	5	6
P_i	0,2	0,4	0,3	0,1

a) $$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 1,\\ 0,2, & 1<x\le 2,\\ 0,4, & 2<x\le 5,\\ 0,6, & 5<x\le 6,\\ 1, & x>6.\end{cases}$$

b) $$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 1,\\ 0,2, & 1<x\le 2,\\ 0,6, & 2<x\le 5,\\ 0,9, & 5<x\le 6,\\ 1, & x>6.\end{cases}$$

$$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 1,\\ 0,2, & 1<x\le 2,\\ 0,4, & 2<x\le 5,\\ 0,3, & 5<x\le 6,\\ 0,1, & x>6.\end{cases}$$

c)

6. Пусть X – случайная величина с функцией распределения:

$$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 0,\\ 0,3, & 0<x\le 2,\\ 0,8, & 2<x\le 5,\\ 0,9, & 5<x\le 8,\\ 1, & x>8.\end{cases}$$

Как представить закон распределения СВ X в виде таблицы?

а)

x_i	0	2	5	8	>8
$p_i = P\{X = x_i\}$	0	0,3	0,8	0,9	1

б)

x_i	0	2	5	8
$p_i = P\{X = x_i\}$	0,3	0,8	0,9	1

в)

x_i	0	2	5	8
$p_i = P\{X = x_i\}$	0,3	0,5	0,1	0,1

28

VII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Положение об интерактивных формах обучения (http://www.rea.ru)
Положение об организации самостоятельной работы студентов (http://www.rea.ru)
Положение о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов (http://www.rea.ru)
Положение об учебно-исследовательской работе студентов в ФГБОУ ВО "РЭУ им. Г.В. Плеханова" (http://www.rea.ru)

Вид учебных занятий	**Организация деятельности студента**
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Рефераты/доклады	Реферат: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Формирование балльной оценки по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

В соответствии с «Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова» распределение баллов, формирующих рейтинговую оценку работы студента, осуществляется следующим образом:

Виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение учебных заданий на аудиторных занятиях	20
Текущий и рубежный контроль	20
Творческий рейтинг	20
Промежуточная аттестация (экзамен/ зачет)	40
ИТОГО	100

1. Текущий рубежный контроль

Расчет баллов по результатам текущего и рубежного контроля в 3 семестре:

Форма контроля	**Наименование раздела/ темы, выносимых на контроль**	**Форма проведения контроля**	**Количество баллов, максимально**
Текущий и рубежный контроль	Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей	Письменное домашнее задание Решение типовых задач Тест текущего контроля	**0,5** **1** **1**
	Тема 2. Условная вероятность. Повторные независимые испытания	Письменное домашнее задание Решение типовых задач	**0,5** **1**
	Тема 3. Дискретные случайные величины	Письменное домашнее задание Решение типовых задач Расчетно-аналитическая работа в ЭИОС «Moodle» Тест текущего контроля	**0,5** **1** **1** **1**
	Тема 4. Непрерывные случайные величины	Письменное домашнее задание Решение типовых задач Расчетно-графическая работа в ЭИОС «Moodle»	**0,5** **1** **1**
	Раздел 1. Теория вероятности	Контрольная работа Тестирование	**1** **1**
	Тема 5. Основные понятия математической статистики	Письменное домашнее задание Решение типовых задач	**1** **1**
	Тема 6. Статические оценки параметров распределения	Письменное домашнее задание Решение типовых задач	**1** **1**
	Тема 7. Проверка статистических гипотез	Письменное домашнее задание Решение типовых задач	**1** **1**
	Раздел 2. Математическая	Контрольная работа	**1** **1**

	статистика	Тестирование	
ИТОГО			**20**

2. Творческий рейтинг

Распределение баллов осуществляется по решению методической комиссии кафедры и результат распределения баллов за соответствующие виды работ представляются в виде следующей таблицы (в 3-м семестре):

Наименование раздела/ темы дисциплины	**Вид работы**	**Количество баллов**
Разделы 1, 2	Составление кроссворда по разделу	**4**
Разделы 1, 2	Подготовка, доклад и защита реферата	**10**
Тема 3-7	Решение задач с использование табличного процессора Excel	**6**
ИТОГО		**20**

3. Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)

Зачет с оценкой по результатам изучения учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» в осуществляется по билетам, включающим 2 теоретических вопроса и задачу. Оценка по результатам зачета выставляется по следующим критериям:

- правильный ответ на первый вопрос – 10 б.;
- правильный ответ на второй вопрос – 10 б.;
- правильное решение задачи – 20 б.

В случае частично правильного ответа на вопрос или решение задачи, студенту начисляется определяемое преподавателем количество баллов.

Итоговый балл формируется суммированием баллов за промежуточную аттестацию и баллов, набранных перед аттестацией. Приведение суммарной балльной оценки к четырехбалльной шкале производится следующим образом:

Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения, шкала оценивания

100-балльная система оценки	**Традиционная четырехбалльная система оценки**	**Формируемые компетенции (индикаторы компетенций)**	**Критерии оценивания**
85 – 100 баллов	«отлично»	ОПК-6	**Знает верно и в полном объеме:** принципы планирования операционной (производственной) деятельности организаций **Умеет верно и в полном объеме:** использовать современные методы организации планирования операционной (производственной) деятельности **Владеет навыками верно и в полном объеме:** методами принятия рациональных управленческих решений в операционной (производственной) деятельности организа-

			ций
		ПК-15	**Знает верно и в полном объеме:** основы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для проведения анализа рыночных и специфических рисков для принятия управленческих решений, в том числе при принятии решений об инвестировании и финансировании **Умеет верно и в полном объеме:** использовать знания в области теории вероятностей и математической статистики для проведения анализа рыночных и специфических рисков для принятия управленческих решений, в том числе при принятии решений об инвестировании и финансировании **Владеет навыками верно и в полном объеме:** инструментарием теории вероятностей и математической статистики для проведения анализа рыночных и специфических рисков для принятия управленческих решений, в том числе при принятии решений об инвестировании и финансировании
70 – 84 баллов	«хорошо»	ОПК-6	**Знает с незначительными замечаниями:** принципы планирования операционной (производственной) деятельности организаций **Умеет с незначительными замечаниями:** использовать современные методы организации планирования операционной (производственной) деятельности **Владеет навыками с незначительными замечаниями:** методами принятия рациональных управленческих решений в операционной (производственной) деятельности организаций
		ПК-15	**Знает с незначительными замечаниями:** основы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для проведения анализа рыночных и специфических рисков для принятия управленческих решений, в том числе при принятии решений об

			инвестировании и финансировании **Умеет с незначительными замечаниями:** использовать знания в области теории вероятностей и математической статистики для проведения анализа рыночных и специфических рисков для принятия управленческих решений, в том числе при принятии решений об инвестировании и финансировании **Владеет навыками с незначительными замечаниями:** инструментарием теории вероятностей и математической статистики для проведения анализа рыночных и специфических рисков для принятия управленческих решений, в том числе при принятии решений об инвестировании и финансировании
50 – 69 баллов	«удовлетворительно»	ОПК-6	**Знает на базовом уровне, с ошибками:** принципы планирования операционной (производственной) деятельности организаций **Умеет на базовом уровне, с ошибками:** использовать современные методы организации планирования операционной (производственной) деятельности **Владеет на базовом уровне, с ошибками:** методами принятия рациональных управленческих решений в операционной (производственной) деятельности организаций
		ПК-15	**Знает на базовом уровне, с ошибками:** основы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для проведения анализа рыночных и специфических рисков для принятия управленческих решений, в том числе при принятии решений об инвестировании и финансировании **Умеет на базовом уровне, с ошибками:** использовать знания в области теории вероятностей и математической статистики для проведения анализа рыночных и специфических рисков для принятия управленческих решений, в том числе при принятии решений об инвестировании и финансировании **Владеет на базовом уровне, с ошибками:** инструментарием теории вероятностей и математической статистики для проведения

			анализа рыночных и специфических рисков для принятия управленческих решений, в том числе при принятии решений об инвестировании и финансировании
менее 50 баллов	«неудовлетворительно»	ОПК-6	**Не знает на базовом уровне:** принципы планирования операционной (производственной) деятельности организаций **Не умеет на базовом уровне:** использовать современные методы организации планирования операционной (производственной) деятельности **Не владеет на базовом уровне:** методами принятия рациональных управленческих решений в операционной (производственной) деятельности организаций
		ПК-15	**Не знает на базовом уровне:** основы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для проведения анализа рыночных и специфических рисков для принятия управленческих решений, в том числе при принятии решений об инвестировании и финансировании **Не умеет на базовом уровне:** использовать знания в области теории вероятностей и математической статистики для проведения анализа рыночных и специфических рисков для принятия управленческих решений, в том числе при принятии решений об инвестировании и финансировании **Не владеет на базовом уровне:** инструментарием теории вероятностей и математической статистики для проведения анализа рыночных и специфических рисков для принятия управленческих решений, в том числе при принятии решений об инвестировании и финансировании

Приложение 1

Пример билета для зачета с оценкой

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
“Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова”
Факультет Коммерции
Кафедра Торгового дела и информационных технологий

БИЛЕТ № 1
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»
Направление «38.03.02 Менеджмент»

Вопрос 1. Полная группа событий. Противоположные события. Основные теоремы о вероятностях этих событий.	ОПК-6, ПК-15
Вопрос 2. Точечная оценка. Метод максимального (наибольшего правдоподобия точечного оценивания).	ОПК-6, ПК-15
Задача. Решите задачу. Из нормальной генеральной совокупности с известным СКО $\sigma = 5{,}2$ извлечена выборка объема $n = 50$ и по ней найдена выборочная средняя, равная 27,56. Требуется при уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу H_0: $a = a_0 = 26$ при конкурирующей гипотезе H_1: $a \neq 26$.	ОПК-6, ПК-15

Утверждено на заседании кафедры « » 201 года, протокол №

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Карта обеспеченности дисциплины « Теория вероятностей и математическая статистика»
учебными изданиями и иными информационно-библиотечными ресурсами

Кафедра Торгового дела и информационных технологий
ОПОП ВО по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент
Уровень подготовки бакалавриат

№ п/п	Наименование, автор	Выходные данные	Информация по НИБЦ им. академика Л.И. Абалкина		Количество экземпляров на кафедре (в лаборатории) (шт.)	Численность студентов (чел.)[1]	Показатель обеспеченности студентов литературой: = 1 (при наличии в ЭБС); или =(колонка 4/ колонка 7) (при отсутствии в ЭБС)
			количество печатных экземпляров (шт.)[2]	наличие в ЭБС (да/нет), название ЭБС[3]			
1	2	3	4	5	6	7	8
Основная литература							
1	Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман. – 12-е изд.	М.: Издательство Юрайт, 2018. – 479 с. – (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). – ISBN 978-5-534-00211-9.		Да, ЭБС «Znanium.com»			

[1] Контингент студентов приводится при наличии издания в печатном виде; если издание только в ЭБС – контингент студентов не указывается;
[2] При указании печатных экземпляров издания необходимо учитывать требования ФГОС ВО (основная литература – 0,5 экз. на 1 студента, дополнительная литература – 0,25 экз. на 1 студента);
[3] Все перечисленные издания необходимо в первую очередь выбирать из ЭБС;

2	Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 ч. Часть 1. Теория вероятностей: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер. – 4-е изд., пер. и доп.	М. : Издательство Юрайт, 2018. – 264 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01925		Да, ЭБС «Znani-um.com»			
3	Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 ч. Часть 2. Теория вероятностей : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер. – 4-е изд., пер. и доп.	М. : Издательство Юрайт, 2018. – 254 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01925		Да, ЭБС «Znani-um.com»			
4	Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., 2-е изд.	М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 289 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011793-5		ЭБС «Znani-um.com»			
Дополнительная литература							
1	Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: Учебное пособие / Белько И.В., Морозова И.М., Криштапович Е.А.	М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 299 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011748-5	×	Да, ЭБС «Znani-um.com»	×	×	1
2	Основы теории вероятностей: Учебник/Г.А.Соколов, 2-е изд..	М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 340 с (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-006728-5		Да, ЭБС «Znani-um.com»			

3	Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию / Шапкин А.С., Шапкин В.А., - 8-е изд.	М.:Дашков и К, 2017. - 432 с.: ISBN 978-5-394-01943-2		Да, ЭБС «Znani-um.com»			
4	Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие, -11-е изд., перераб. и доп.	М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013.		Да, ЭБС «https://www.biblio-online.ru»			

Зав. кафедрой /Писарева Е.В./
31 мая 2018г.

Зав. библиотекой /Любимова Л. Б./

31 мая 2018г.