

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгоматович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 15.03.2024 20:08:44
Уникальный программный ключ: «РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ»
880f7c07c583b07b775f6604a670381b13c08fd3

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ»**

**СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ
Факультет таможенного администрирования и безопасности
Кафедра безопасности**

УТВЕРЖДЕНА
Решением методической комиссии по
специальности 38.05.01
«Экономическая безопасность»
СЗИУ РАНХиГС
Протокол № 1 от 26.08.2019 г.
С изменениями протокол 5 от 27
апреля 2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.07.03 Теория вероятностей

по специальности

38.05.01 Экономическая безопасность»
(код, наименование специальности)

Специализация №1 «Экономико-правовое обеспечение экономической
безопасности»

Квалификация: экономист

Формы обучения: очная, заочная

Год набора - 2020

Санкт-Петербург, 2020 г.

Автор–составитель:

Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры бизнес-информатики
доцент Полянская С.В.

Заведующий кафедрой экономической безопасности, кандидат экономических наук
доцент Тарасова Т.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине
 - 4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации
 - 4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся
 - 4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации
 - 4.4. Методические материалы
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
 - 6.1. Основная литература
 - 6.2. Дополнительная литература
 - 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
 - 6.4. Нормативные правовые документы
 - 6.5. Интернет-ресурсы
 - 6.6. Иные источники
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина **Б1.Б.07.03** «Теория вероятностей» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Таблица 1.1

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-1	Способность применять математический инструментарий для решения экономических задач	ОПК-1.1	Решать типовые математические задачи
		ОПК-1.2	Использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей
		ОПК-1.3	Способность обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

Таблица 1.2

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
Способность применять математический инструментарий для решения экономических задач	ОПК-1 .1	<ul style="list-style-type: none"> – на уровне знаний: приобретение знаний структуры современной математики, ее терминологии, математической логики, дифференциального, интегрального исчисления; приобретение знаний основных приемов решения математических задач; – на уровне умений: - решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений; - обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные; - использовать математический язык и математическую символику при построении организационно - управленческих моделей; внесение компетентных суждений относительно динамики экономических показателей; проведение анализа полученных результатов; – на уровне навыков: формулирование суждений на основе полученных результатов расчетов.
	ОПК-1 .2	
	ОПК-1 .3	

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академ. часов.

Дисциплина реализуется с применением дистанционных образовательных технологий (далее -ДОТ)

Очная форма обучения

Таблица 2

Вид работы	Трудоемкость в акад. часах ауд./ из них ЭО, ДОТ	Трудоемкость в астрономич. часах ауд./ из них ЭО, ДОТ
Общая трудоемкость	108	81
Контактная работа с преподавателем	64	48
Лекции	20/12	15/9
Практические занятия	20/12	15/9
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	17	12,75
Контроль	27	
Формы текущего контроля	устный опрос, решение задач, тестирование, контрольная работа	
Форма промежуточной аттестации	<i>Экзамен</i>	

Заочная форма обучения

Таблица 3

Вид работы	Трудоемкость в акад. часах ауд./ЭО, ДОТ	Трудоемкость в астрономич. часах ауд./ЭО, ДОТ
Общая трудоемкость	108	81
Контактная работа с преподавателем	12	9
Лекции	4	3
Практические занятия	8	6
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	87	65,25
Контроль	9	
Формы текущего контроля	устный опрос, решение задач, тестирование, контрольная работа	

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.Б.07.03 «Теория вероятностей» относится к базовой части учебного плана по направлению 38.05.01 «Экономическая безопасность». Преподавание дисциплины «Теория вероятностей» базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин Б1.Б.07.01 «Линейная алгебра», Б1.Б.07.02 «Математический анализ». В свою очередь она создаёт необходимые предпосылки для освоения программ таких дисциплин, как «Математическая статистика», «Статистика», «Статистика в экономической безопасности» и ряда других дисциплин.

Дисциплина изучается во 2-ом семестре (очная форма обучения) и в 3-ем и 4-ом семестрах (заочная форма обучения).

Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом является экзамен.

Доступ к системе дистанционных образовательных технологий осуществляется обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале: <https://sziu-de.ranepa.ru/>. Пароль и логин к личному кабинету / профилю предоставляется студенту в деканате.

3. Содержание и структура дисциплины

Очная форма обучения

Таблица 4

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час.					Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации***	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					СР
			Л/ из них ЭО, ДОТ	ЛР/Э О, ДОТ	ПЗ/ из них ЭО, ДОТ	КС Р/Э ЭО, ДОТ		
Тема 1	Случайные события и их вероятности	10	2/2		2/2		2	<i>T*</i> , <i>Д****</i>
Тема 2	Повторные независимые испытания	10	2/2		2/2		2	<i>О**</i> , <i>К***</i> , <i>Д</i>
Тема 3	Дискретные случайные величины	16	4/2		4/2		4	<i>T</i> , <i>Д</i>
Тема 4.	Непрерывные случайные величины.	15	4/2		4/2		4	<i>К***</i> , <i>Д</i>
Тема 5	Системы случайных величин	16	4/2		4/2		3	<i>T</i>
Тема 6	Цепи Маркова	9	2/2		2/2		1	<i>T</i>
Тема 7	Закон больших чисел.	5	2/0		2/0		1	<i>О</i> , <i>К</i>
Промежуточная аттестация		27						Экзамен
Всего (акад./астр. часы):		108/81	32/12		32/12		17/12,75	

Заочная форма обучения

Таблица 5

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час.					Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации**	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					СР
			Л/ из них ЭО, ДОТ	ЛР/Э О, ДОТ	ПЗ/ из них ЭО, ДОТ	КСР/ ЭО, ДОТ		
Тема 1	Случайные события и их вероятности	17	1		2		14	<i>T*</i>
Тема 2	Повторные независимые испытания	16	1		1		14	<i>О**</i>
Тема 3	Дискретные случайные величины	15	1		1		13	<i>T</i>
Тема 4.	Непрерывные случайные величины.	16			2		14	<i>К***</i>
Тема 5	Системы случайных величин	15	1		1		13	<i>T</i>
Тема 6	Цепи Маркова	11			1		10	<i>T</i>

Тема 7	Закон больших чисел.	9				9	О, К
Промежуточная аттестация		9					Экзамен
Всего (акад./астр. часы):		108/81	4/3		8/4		87/65,25

Примечание:

*T** - тестирование

*O*** – опрос

*K**** - контрольная работа

*D***** - контрольная работа

Содержание дисциплины

Тема 1. Случайные события и их вероятности.

Предмет теории вероятностей. Частотная интерпретация вероятностей. Свойство устойчивости относительных частот. Пространство элементарных событий. Случайные события и операции над ними. Вероятность в дискретном пространстве элементарных событий. Классическая вероятностная модель. Использование формул комбинаторики для подсчета вероятностей. Вероятностные пространства общего вида. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Геометрические вероятности. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

Тема 2. Повторные испытания.

Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона. Наивероятнейшее число наступления события при повторных испытаниях. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

Тема 3. Дискретные случайные величины.

Случайная величина как функция на пространстве элементарных событий. Дискретные случайные величины. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Часто встречающиеся законы распределения для дискретной случайной величины: биномиальное распределение; распределение Пуассона; геометрическое распределение; гипергеометрическое распределение. Простейший поток событий.

Тема 4. Непрерывные случайные величины.

Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Основные законы распределения: равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение, логарифмически нормальное распределение, распределение Коши. Начальные и центральные моменты случайной величины. Асимметрия и эксцесс. Мода и медиана непрерывного распределения.

Тема 5. Системы случайных величин

Понятие о Системы случайных величин. Закон распределения системы дискретных случайных величин и его связь с распределением компонент. Совместная функция распределения. Совместная плотность распределения. Ковариация. Коэффициент корреляции. Условная функция распределения, условная плотность распределения. Условное математическое ожидание.

Тема 6. Цепи Маркова

Понятие о цепи Маркова. Цепь Маркова с дискретным временем. Матрица переходов. Однородная цепь Маркова. Типы состояний: возвратное состояние, достижимое состояние, периодическое состояние, Возвратная цепь Маркова.

Тема 7. Закон больших чисел.

Понятие о различных формах закона больших чисел. Неравенства Маркова и Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Пуассона. Центральная предельная теорема.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация может проводиться с использованием дистанционных образовательных технологий. Промежуточная аттестация может проводиться устно в ДОТ/письменно с прокторингом/ тестирование с прокторингом. Для успешного освоения курса учащемуся рекомендуется ознакомиться с литературой, размещенной в разделе 6, и материалами, выложенным в ДОТ.

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.

В ходе реализации дисциплины «Теория вероятностей» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Таблица 3.1

Тема (раздел)	Формы (методы) текущего контроля успеваемости
Тема 1. Случайные события и их вероятности	Тестирование, письменный опрос, домашняя работа, контрольная работа
Тема 2. Повторные независимые испытания	Письменный опрос, домашняя работа
Тема 3. Дискретные случайные величины	Тестирование, письменный опрос, домашняя работа
Тема 4. Непрерывные случайные величины.	Письменный опрос, контрольная работа, домашняя работа
Тема 5. Системы случайных величин	Письменный опрос, домашняя работа
Тема 6. Цепи Маркова	Письменный опрос, домашняя работа
Тема 7. Закон больших чисел.	Письменный опрос, тестирование

4.1.2. Экзамен проводится с применением следующих методов (средств) :

Экзамен включает в себя проверку теоретических знаний в форме устного опроса и проверку практических навыков в письменной форме. Во время экзамена проверяется этап освоения компетенций ДПК 29.1, ДПК 30.1.

Во время проверки сформированности этапа компетенции ДПК 29.1 оцениваются:

- умение грамотно формулировать основные понятия и положения линейной алгебры и аналитической геометрии;
- умение четко проводить доказательство теорем перечисленных разделов математики;

Во время проверки сформированности этапа ДПК 30.1 оцениваются:

- представление хода и результата решения;
- оценка правильности ответов;
- рациональность представленного решения.

4. 2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

Типовые оценочные материалы по теме 1

Типовой тест по теме 1

- Теория вероятностей изучает математические объекты (указать лишнее).
 - аксиомы теории вероятностей;
 - случайные события и случайные величины;
 - вероятностное пространство;
 - законы выбора.
- Случайное событие - это (указать номер правильного утверждения).
 - результат испытания;
 - комплекс условий;
 - всякий факт, который может произойти или не произойти в результате опыта;
 - неизвестный исход.
- Суть классического определения вероятности случайного события (указать номер правильного утверждения).
 - отношение числа благоприятных исходов к числу всех равновозможных исходов, составляющих полную группу событий;
 - отношение числа успехов к числу испытаний;
 - относительное число успехов в эксперименте;
 - степень уверенности в благоприятном исходе.
- Основные свойства вероятностей (указать номер правильного ответа)
 - $0 \leq P(A) \leq 1$; $P(\emptyset) = 0$; $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$
 - $0 \leq P(A) \leq 1$; $A \cap B = \emptyset \Rightarrow P(A \cup B) = P(A) + P(B)$; $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$;
 - $0 < P(A) \leq 1$, $A \cap B = \emptyset \Rightarrow P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$, $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$;
 - $0 \leq P(A) \leq 1$, $P(A \cup B) \leq P(A) + P(B)$, $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$.
- Указать, какое событие называют невозможным
 - событие, вероятность которого равна нулю;
 - событие, которое не происходит;
 - событие, которое никогда не наступает при осуществлении данного эксперимента;
 - событие, которое не имеет нужного исхода.
- События называются независимыми, если (указать номер правильного ответа)
 - они не зависят друг от друга;
 - их условные вероятности можно перемножить;
 - вероятность наступления одного события не зависит от наступления другого события;
 - они не совместны.
- На восьми карточках написаны буквы А, А, Д, Е, И, К, М, Я. Найти вероятность, что случайным образом расположенные карточки составят слово АКАДЕМИЯ (указать номер правильного ответа)
 - $\frac{1}{1023}$;
 - $\frac{1}{217}$;
 - $\frac{3}{8932}$;
 - $\frac{1}{20160}$

Ответы:

- 1)2 2)3 3)1 4)1 5)3 6)3 7)4

Типовые вопросы для письменного опроса по теме 1

1. Что понимается под испытанием (опытом, экспериментом)?
2. Дайте определение события
3. Какие события называются несовместными?
4. Какие события называются единственно возможными?
5. Дайте определение полной группы событий
6. Что понимают под элементарными исходами (случаями, шансами)?
7. Сформулируйте классическое определение вероятности события
8. Перечислите свойства вероятности события
9. Сформулируйте принцип практической невозможности появления маловероятного события
10. Сформулируйте статистическое определение вероятности события
11. Сформулируйте геометрическое определение вероятности события
12. Дайте определение суммы событий
13. Дайте определение произведения событий
14. Дайте определение разности событий
15. Дайте определение условной вероятности события
16. Какие события называются независимыми?
17. Сформулируйте теорему умножения вероятностей
18. Запишите формулу полной вероятности
19. Запишите формулу Байеса

Контрольная работа по теме 1

1. В партии из 23 деталей находятся 10 бракованных. Вынимают из партии наудачу две детали. Используя классическое определение теории вероятности определить, какова вероятность того, что обе детали окажутся бракованными.
2. В ящике лежат шары: 4 белых, 10 красных, 8 зеленых, 9 коричневых. Из ящика вынимают один шар. Пользуясь теоремой сложения вероятностей определить, какова вероятность, что шар окажется цветным (не белым)
3. В вопросах к зачету имеются 75% вопросов, на которые студенты знают ответы. Преподаватель выбирает из них два вопроса и задает их студенту. Определить вероятность того, что среди полученных студентом вопросов есть хотя бы один, на который он знает ответ.
4. На складе находятся 26 деталей из которых 13 стандартные. Рабочий берет наугад две детали. Пользуясь теоремой умножения вероятностей зависимых событий определить вероятность того, что обе детали окажутся стандартными.
5. В сборочный цех поступили детали с трех станков. На первом станке изготовлено 51% деталей от их общего количества, на втором станке 24% и на третьем 25%. При этом на первом станке было изготовлено 90% деталей первого сорта, на втором 80% и на третьем 70%. Используя формулу полной вероятности определить, какова вероятность того, что взятая наугад деталь окажется первого сорта

Домашняя работа по теме 1

1. Два игральных кубика подбрасываются наудачу. Найдите вероятности следующих событий: А – количество очков, выпавших на кубиках, одинаково; В – сумма очков, выпавших на кубиках, равна восьми; С – выпала хотя бы одна единица.
2. Брошены три монеты. Найдите вероятность того, что выпадут две решки.
3. Сколькими способами можно набрать трехзначный цифровой код, если все его цифры различны?
4. Студент успел выучить 17 вопросов программы из 31. Каждый экзаменационный билет

состоит из двух неповторяющихся вопросов. Какова вероятность того, что студент ответит: а) на все вопросы наудачу взятого билета; б) только на один из вопросов билета?

6. По мишени производится три выстрела. Вероятность попадания в каждом выстреле = 0,7

Найти вероятности следующих событий: А – все три попадания; В – все три промаха; С – хотя бы одно попадание; D – хотя бы один промах; М – не меньше двух попаданий; G – не более одного попадания.

7. Вероятность того, что изготовленная на первом станке деталь будет первосортной, равна 0,7, а на втором – 0,8. На первом станке изготовлены две детали, на втором – три. Найдите вероятность того, что все пять деталей будут первосортными. (формула полной вероятности)

8. Трое рабочих изготавливают однотипные изделия. Первый рабочий изготовил 40 изделий, второй – 35, третий – 25. Вероятность брака у первого рабочего 0,03, у второго – 0,02, у третьего – 0,01. Взятое наугад изделие оказалось бракованным. Определите вероятность того, что это изделие сделал второй рабочий. (формула Байеса)

9. В первой урне находятся 1 белый и 9 чёрных шаров, а во второй – 1 чёрный и 4 белых. Из каждой урны удалили по одному шару, а оставшиеся шары ссыпали в третью урну. Найдите вероятность того, что вынутый из третьей урны шар окажется белым. (формула полной вероятности)

10. Известно, что 96% выпускаемой продукции удовлетворяет стандарту. Упрощённая схема контроля качества признаёт пригодной стандартную продукцию с вероятностью 0,98, а нестандартную признаёт пригодной с вероятностью 0,05. Изделие по результатам упрощённого контроля признано пригодным. Какова вероятность того, что контроль не ошибся? (формула Байеса)

Типовые оценочные материалы по теме 2

Типовые вопросы для письменного опроса по теме 2

1. Запишите формулу числа размещений без повторений
2. Запишите формулу числа перестановок без повторений
3. Запишите формулу числа сочетаний без повторений
4. Дайте определение схемы Бернулли
5. Запишите формулу Бернулли
6. Запишите формулу определения наиболее вероятного числа наступления успеха в схеме Бернулли
7. Запишите формулу Пуассона
8. Сформулируйте локальную теорему Муавра-Лапласа
9. Запишите функцию Гаусса
10. Перечислите свойства функции Гаусса
11. Сформулируйте интегральную теорему Муавра-Лапласа
12. Запишите функцию Лапласа
13. Перечислите свойства функции Лапласа

Домашняя работа по теме 2

1. Адвокат выигрывает в суде в среднем 70% дел. Найдите вероятность того, что он:
а) из трех дел не проиграет ни одного; б) из восьми дел выиграет больше половины. (использовать формулу Бернулли)
2. Вероятность малому предприятию быть банкротом за время t равна 0,2. Какова вероятность того, что из шести малых предприятий за время t сохранятся: а) два; б) более двух? (использовать формулу Бернулли)
3. Оптовая база снабжает товаром 10 магазинов. Вероятность того, что в течение дня поступит заявка на товар, равна 0,3 для каждого магазина. Найдите вероятность

- того, что в течение дня поступит: а) 6 заявок; б) не менее 5 и не более 8 заявок; в) хотя бы одна заявка. (использовать формулу Бернулли)
4. Средний процент невозвращения в срок кредита, выдаваемого банком, составляет 5%. Найдите вероятность того, что при выдаче банком 100 кредитов проблемы с возвратом денег возникнут не менее чем в двух случаях. (использовать формулу Пуассона)
 5. Владельцы кредитных карточек ценят их и теряют весьма редко. Пусть вероятность потерять кредитную карточку в течение недели для произвольного владельца равна 0,001. Всего банк выдал карточки 3000 клиентам. Найдите вероятность того, что в предстоящую неделю будет потеряна: а) хотя бы одна кредитная карточка; б) ровно одна кредитная карточка. (использовать формулу Пуассона)

Типовые оценочные материалы по теме 3

Типовой тест по теме 3.

1. Случайная величина (указать номер правильного ответа).
 - 1) величина, которая принимает любое значение;
 - 2) величина, которая в результате опыта может принять одно заранее неизвестное значение из некоторого множества значений;
 - 3) переменная величина, зависящая от вероятности;
 - 4) числовая функция от некоторой переменной.

2. Смысл функции распределения случайной величины (указать номер правильного ответа).
 - 1) функция рассеяния случайной величины $F(x) = F(X); X \in (-\infty, +\infty);$;
 - 2) вероятность, что случайная величина примет значение меньше заданного числа: $F(x) = P\{X < x\} x \in (-\infty, +\infty);$
 - 3) функция случайной величины;
 - 4) Распределение случайной величины на числовой оси $F(x)$.

3. Указать, для каких случайных величин имеет смысл функция распределения.

для дискретных случайных величин;

для зависимых случайных величин;

для независимых случайных величин;

для непрерывных случайных величин.

для любых случайных величин.

4. Под математическим ожиданием случайной величины понимают (указать номер правильного ответа):

числовую характеристику функции распределения;

числовую величину, характеризующую рассеяние случайной величины;

числовую характеристику положения случайной величины, определяемую через операцию взвешенного суммирования (осреднения);

величину, совпадающую с наиболее вероятным значением.

Ответы:

- 1) 2 2) 2 3) 5 4) 3

Типовые вопросы для письменного опроса по теме 3

1. Дайте определение дискретной случайной величины. Приведите пример
2. Дайте определение непрерывной случайной величины. Приведите пример
3. Дайте определение закона распределения случайной величины
4. Дайте определение ряда распределения случайной величины
5. Дайте определение математического ожидания дискретной случайной величины
6. Перечислите свойства математического ожидания случайной величины
7. Дайте определение дисперсии случайной величины
8. Запишите формулы, по которым можно рассчитать дисперсию
9. Перечислите свойства дисперсии случайной величины
10. Дайте определение среднего квадратического отклонения случайной величины
11. Дайте определение моды дискретной случайной величины
12. Дайте определение медианы дискретной случайной величины
13. Дайте определение случайной величины, имеющей биномиальное распределение
14. Дайте определение случайной величины, имеющей распределение Пуассона.

Домашняя работа по теме 3

1. В рекламных целях торговая фирма вкладывает в каждую десятую единицу товара денежный приз размером 500 руб. Составьте закон распределения случайной величины – размера выигрыша при пяти сделанных покупках. Найдите математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.
2. В юридический отдел фирмы поступили на проверку 10 договоров подряда и 5 договоров поставки. Для проверки случайным образом отбираются четыре. Составьте закон распределения числа договоров подряда среди отобранных. Найдите математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.
3. Найдите закон распределения числа пакетов трёх акций, по которым владельцем будет получен доход, если вероятность получения дохода по каждому из них равна соответственно 0,5; 0,6; 0,7. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.
4. Страховая компания планирует заключить 900 договоров страхования. Вероятность наступления страхового случая по каждому из них равна 0,05. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение числа страховых случаев. (распределение Пуассона)
5. Клиенты банка не возвращают кредиты в срок с вероятностью 0,1. Составьте закон распределения числа возвращенных в срок кредитов из 5 выданных. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины
6. В лотерее разыгрываются: 5 телевизоров стоимостью 4000 руб., 5 DVD-плееров стоимостью 3000 руб. и 10 радиотелефонов стоимостью 1000 руб. Всего продаётся 1000 билетов по 100 руб. каждый. Студент покупает один билет. Найдите математическое ожидание чистого выигрыша.
7. Магазин заказал 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка разобьётся, равна 0,003. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение числа разбитых бутылок.

Типовые оценочные материалы по теме 4

Типовые вопросы для письменного опроса по теме 4

1. Дайте определение плотности распределения случайной величины

2. Перечислите свойства плотности распределения случайной величины
3. Определите непрерывную случайную величину с помощью плотности распределения
4. Дайте определение функции распределения непрерывной случайной величины
5. Запишите формулу вычисления вероятности попадания непрерывной случайной величины в отрезок
6. Запишите формулу связи функции и плотности распределения непрерывной случайной величины
7. Запишите формулу вычисления математического ожидания непрерывной случайной величины
8. Запишите формулу вычисления дисперсии непрерывной случайной величины
9. Дайте определение случайной величины, имеющей равномерное распределение
10. Запишите функцию плотности равномерно распределенной случайной величины
11. Запишите функцию распределения равномерно распределенной случайной величины
12. Запишите формулы вычисления математического ожидания и дисперсии равномерно распределенной случайной величины
13. Дайте определение случайной величины, имеющей показательное (экспоненциальное) распределение
14. Дайте определение случайной величины, имеющей нормальное распределение
15. Запишите функцию плотности нормально распределенной случайной величины
16. Дайте определение стандартного нормального распределения
17. Запишите формулу вычисления вероятности попадания в интервал нормально распределенной случайной величины
18. Сформулируйте правило трех сигм

Контрольная работа по теме 4

1. Дан ряд распределения СВ X

x_i	-2	-1,5	0	1
P_i	0,3	p	0,1	0,2

Найти p , E_x , D_x , $F(x)$, $P(-1 \leq X < 2)$.

2. Плотность распределения СВ X имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} ax^4, & x \in [0; 2] \\ 0, & x \notin [0; 2] \end{cases}$$

Найти a , E_x , D_x .

3. Вероятность того, что любое из 1000 изделий не выдержит проверки на надежность, равна 0,001. Определить вероятность того, что не выдержат проверки на надежность не менее двух изделий из 1000, если каждое из них проверяется независимо от других изделий.
4. Найти числовые характеристики СВ X, имеющей закон распределения вида

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{8\pi}} e^{-\frac{(x-5)^2}{8}}$$

Домашняя работа по теме 4

1. Дана функция распределения случайной величины X

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ ax^2, & 0 < x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$$

где a – неизвестный параметр. Найдите: а) параметр a ; б) плотность вероятности $f(x)$
 в) вероятности $P(X=1)$, $P(X < 1)$, $P(1 \leq X < 2)$;
 г) математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$ среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$. Постройте графики функций $F(x)$ и $f(x)$)

2. Случайная величина X распределена по закону Лапласа с плотностью $f(x)=A e^{-2|x|}$. Найдите: а) параметр A ;

б) функцию распределения $F(x)$

в) вероятности $P(X=0)$, $P(X > 1)$, $P(-1 \leq X \leq 2)$;

г) математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$

3. Трамваи идут регулярно с интервалом 8 мин. Пассажир приходит на остановку в случайный момент времени. Какова вероятность того, что ждать ему придется не более 2 минут? Найдите среднее время ожидания трамвая. (равномерное распределение)

4. В магазин время от времени заходят покупатели. При некоторых допущениях время между появлениями двух последовательных покупателей будет случайной величиной с показательным распределением: $f(x)=\lambda \cdot e^{-\lambda x}$, $x \geq 0$. Среднее время ожидания нового покупателя равно 4 мин. Найдите вероятность того, что в ближайшую четверть часа не будет ни одного покупателя.

5. Случайная величина, принимающая значения из интервала $[2; 6]$ задана функцией распределения

$$F(x) = \frac{1}{16}(x^2 - 4x + 4)$$

Найдите вероятность того, что эта случайная величина примет значения: а) меньше 4; б) не меньше 3.

6. Случайная величина X задана плотностью $f(x) = 2\cos 2x$ в интервале $(0; \pi/4)$; вне этого интервала $f(x) = 0$. Найдите:

а) функцию распределения $F(x)$;

б) вероятность $P(X \geq \pi/6)$;

в) математическое ожидание $M(X)$ и дисперсию $D(X)$.

г) Постройте графики функций $F(x)$ и $f(x)$.

7. Установлено, что время ремонта телевизоров есть случайная величина X , распределенная по показательному закону: $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$, $x \geq 0$. Определите вероятность того, что на ремонт телевизора потребуется не менее 20 дней, если среднее время ремонта – 15 дней.

8. Определить закон распределения случайной величины X , если ее плотность распределения вероятностей задана функцией.

$$f(x) = \frac{1}{6\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-1)^2}{72}}$$

Найти математическое ожидание, дисперсию и функцию распределения случайной величины X .

9. Определить закон распределения случайной величины X , если ее плотность распределения вероятностей задана функцией

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{18\pi}} e^{-\frac{(x+2)^2}{18}}$$

Типовые оценочные материалы по теме 5

Типовые вопросы для письменного опроса по теме 5

1. Дайте определение многомерной случайной величины
2. Дайте определение закона распределения дискретной двумерной случайной величины
3. Дайте определение функции распределения двумерной случайной величины
4. Перечислите свойства функции распределения двумерной случайной величины
5. Дайте определение непрерывной двумерной случайной величины
6. Дайте определение совместной плотности двух случайных величин
7. Перечислите свойства совместной плотности двух случайных величин
8. Дайте определение коэффициента корреляции двух случайных величин

Домашняя работа по теме 5

1. Двумерная случайная величина (X, Y) задана функцией распределения

$$F(x, y) = \begin{cases} 1 - e^{-x} - e^{-y} + e^{-(x+y)} & \text{при } x \geq 0, y \geq 0 \\ 0 & \text{при } x < 0 \text{ или } y < 0 \end{cases}$$

Найдите плотность распределения непрерывной двумерной случайной величины: одномерные плотности для X и Y .

2. Двумерная случайная величина (X, Y) задана функцией распределения

$$F(x, y) = \begin{cases} (1 - e^{-x})(1 - e^{-y}) & \text{при } x \geq 0, y \geq 0 \\ 0 & \text{при } x < 0 \text{ или } y < 0 \end{cases}$$

Найдите плотность распределения непрерывной двумерной случайной величины: одномерные плотности для X и Y , а также их числовые характеристики ($M_X, M_Y, D_X, D_Y, \text{cov}(X, Y), r(X, Y)$).

3. Двумерная случайная величина (X, Y) равномерно распределена внутри треугольника, ограниченного линиями $x+y=4, x=0, y=0$. Исследовать на независимость X и Y . Найдите плотность распределения непрерывной двумерной случайной величины: одномерные плотности для X и Y , а также их числовые характеристики ($M_X, M_Y, D_X, D_Y, \text{cov}(X, Y), r(X, Y)$).

4. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

x_i	3	6	10
p_i	0,2	0,1	0,7

Найти закон распределения случайной величины $Y = 2X-1$, ее числовые характеристики M_Y, D_Y .

5. Случайная величина X равномерно распределена на $[-1, 4]$. $Y=X^2$. Найти плотность распределения для Y .

Типовые оценочные материалы по теме 6

Типовые вопросы для письменного опроса по теме 6

1. Какой процесс называют случайным? Приведите примеры.
2. В чем состоит Марковское свойство случайного процесса?
3. Какие разновидности Марковского процесса вы знаете?
4. Какие процессы носят название Марковских цепей?
5. Алгебраическая и геометрическая интерпретация Марковских цепей.

6. В чем смысл элементов переходной матрицы?
7. Как определить переходную матрицу спустя m шагов?
8. Для чего задается вектор начального состояния системы?
9. Как определить вектор состояния системы спустя m шагов?
10. Какие компоненты включает размеченный граф стохастической системы?
11. В чем различие размеченного графа дискретных и непрерывных Марковских цепей?
12. Что понимают под предельными вероятностями состояний?
13. Какие Марковские процессы называют эргодическими?
14. Какое состояние системы называется возвратным?
15. В чем смысл координат стационарного вектора?
16. Как определяется среднее относительное пребывание системы в данном состоянии?
17. Какие Марковские процессы называют поглощающими?
18. Дайте определение основных свойств потока событий.
19. Понятие простейшего потока событий. Какими свойствами он обладает?

Домашняя работа по теме 6

1. В двух отделениях ящика находятся три шара. Каждую секунду случайным образом выбирается один из трех шаров и перекладывается из одного отделения в другое. В качестве состояния Марковской цепи рассматривается число шаров в первом отделении. Составить матрицу перехода из состояния в состояние за один шаг. Найти переходную матрицу данной системы спустя два шага.

2. Библиотечная книга на конец года находится в одном из четырех следующих состояний: e_0 - на полке; e_1 - выдана читателю; e_2 - в переплетной мастерской; e_3 - в ветхом состоянии (списана). Процесс перехода состояний книги на следующий год описан как цепь Маркова

и представлен матрицей:
$$P = \begin{matrix} e_0 \\ e_1 \\ e_2 \\ e_3 \end{matrix} \begin{pmatrix} 0.3 & 0.5 & 0.1 & 0.1 \\ 0 & 0.3 & 0.5 & 0.2 \\ 0 & 0 & 0.4 & 0.6 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Требуется: а) Определить в среднем количество лет жизни книги, если в начальный момент описания цепи книга находилась на полке;

б) Определить вероятность того, что три года подряд читатель будет держать у себя книгу.

3. Некоторая совокупность рабочих семей поделена на три группы: e_1 – семьи, не имеющие автомашины и не намеревающиеся ее приобрести; e_2 – семьи, не имеющие автомашины, но собирающиеся ее приобрести, и, наконец, e_3 – семьи, имеющие автомашину. Статистические обследования дали возможность оценить вероятность перехода семей из одной группы на протяжении года в другую. При этом матрица перехода оказалась такой:

$$P = \begin{matrix} e_0 \\ e_1 \\ e_3 \end{matrix} \begin{pmatrix} 0.8 & 0.1 & 0.1 \\ 0 & 0.7 & 0.3 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Вычислить:

а) вероятность того, что семья, не имевшая машины и не собиравшаяся ее приобрести, будет находиться в той же ситуации через 2 года;

б) вероятность того, что семья, не имевшая автомашины и намеревающаяся ее приобрести, будет иметь автомашину через 2 года.

Типовые оценочные материалы по теме 7

Типовые вопросы для письменного опроса по теме 7

1. Запишите неравенство Маркова
2. Какие значения может принимать случайная величина, для которой выполняется неравенство Маркова?
3. Запишите неравенство Чебышева
4. Какими должны быть случайные величины чтобы для них выполнялось неравенство Чебышева?
5. Запишите формулировку теоремы Чебышева
6. Запишите формулировку закона больших чисел
7. К чему стремится среднее значение величин согласно закону больших чисел?
8. Запишите формулировку теоремы Бернулли
9. Запишите закон больших чисел в форме Бернулли
10. К чему стремится частота событий при неограниченном увеличении числа испытаний в схеме Бернулли?
11. Сформулируйте следствие из теоремы Ляпунова о законе распределения суммы случайных величин

Типовой тест по теме 7.

1. В данной местности среднее значение скорости ветра у земли равно 4 м/с. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что в заданный день скорость ветра при одном наблюдении окажется более 25 м/с:
 - а) ≤ 0.16 ;
 - б) ≤ 0.08 ;
 - в) > 0.16 ;
 - г) > 0.08 .
2. Закон больших чисел относится:
 - а) только к непрерывным случайным величинам;
 - б) только к дискретным случайным величинам;
 - в) и к дискретным, и к непрерывным случайным величинам;
 - г) только к непрерывным случайным величинам, возможные значения которых ограничены интервалом (a, b);
 - д) только к непрерывным случайным величинам, возможные значения которых – вся числовая ось.
3. Смысл теоремы Чебышева состоит в том, что...
 - а) среднее геометрическое большого количества независимых случайных величин практически перестает быть случайной величиной;
 - б) при большом числе испытаний вероятность реализации случайного события становится близкой к единице;
 - в) среднее арифметическое большого количества независимых случайных величин практически перестает быть случайной величиной;
 - г) при большом числе испытаний средняя величина неограниченно возрастает.
4. Закон больших чисел состоит в том, что...
 - а) при большом числе испытаний вероятность реализации случайного события становится близкой к единице;

- б) поведение произведения достаточно большого количества случайных величин становится почти закономерным;
- в) при большом числе испытаний средняя величина неограниченно возрастает;
- г) поведение суммы достаточно большого количества случайных величин становится почти закономерным.

5. Смысл теоремы Бернулли состоит в том, что при достаточно большом числе испытаний...

- а) как угодно близка к единице вероятность того, что отклонение относительной частоты появления события А от вероятности этого события сколь угодно мало;
- б) при большом числе испытаний средняя величина неограниченно возрастает;
- в) при большом числе испытаний вероятность реализации случайного события становится близкой к единице;
- г) среднее арифметическое большого количества независимых случайных величин практически перестает быть случайной величиной.

Ответы:

- 1) а) 2) в) 3) б) 4) г) 5) а)

Типовые оценочные средства

Оценочные средства (формы текущего контроля)	Показатели оценки	Критерии оценки
Устный опрос	<ul style="list-style-type: none"> Корректность и полнота ответов 	<p>Сложный вопрос: полный, развернутый, обоснованный ответ – 5 баллов</p> <p>Правильный, но не аргументированный ответ – 3 балла</p> <p>Неверный ответ – 0 баллов</p> <p>Обычный вопрос: полный, развернутый, обоснованный ответ – 2 балла</p> <p>Правильный, но не аргументированный ответ – 1 балла</p> <p>Неверный ответ – 0 баллов.</p> <p>Простой вопрос: Правильный ответ – 1 балл; Неправильный ответ – 0 баллов</p>
Тестирование в MOODLE	процент правильных ответов на вопросы теста.	Менее 60% – 0 баллов; 61 - 75% – 7 баллов; 76 - 90% – 10 баллов; 91 - 100% – 15 баллов.
Решение контрольных работ	<ul style="list-style-type: none"> Полнота решения Правильность вычислений. 	Контрольная работа оценивается в 8 баллов.
Решение домашних работ	<ul style="list-style-type: none"> Полнота решения Правильность вычислений. 	Домашняя работа оценивается в 3 балла.

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

4.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Показатели компетенций на различных этапах их формирования в процессе изучения дисциплины:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-1	Способность применять математический инструментарий для решения экономических задач	ОПК-1.1	Решать типовые математические задачи
		ОПК-1.2	Использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей

Код компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-1	Способность применять математический инструментарий для решения экономических задач	Способность решать типовые математические задачи Способность использовать математический язык и математическую символику при построении организационно - управленческих моделей Способность обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные

Для оценки сформированности компетенций, знаний и умений, соответствующих данным компетенциям, используются контрольные вопросы, а также задачи.

4.3.2. Типовые оценочные средства

Оценочные средства (формы промежуточной аттестации)	Показатели* оценки	Критерии** оценки
Экзамен	В соответствии с балльно-рейтинговой системой на промежуточную аттестацию отводится 30 баллов. В билете содержится	10-8 баллов Обучающийся показывает высокий уровень компетентности, знания программного материала, учебной литературы, раскрывает и анализирует проблему с точки зрения различных авторов. Обучающийся показывает не только высокий уровень теоретических знаний, но и видит междисциплинарные связи. Профессионально, грамотно,

	<p>два вопроса и задача.</p> <p>Вопрос - 10 баллов</p>	<p>последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументированно формулирует выводы. Знает в рамках требований к направлению и профилю подготовки нормативную и практическую базу. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу. Способен принимать быстрые и нестандартные решения.</p> <p>7-4 баллов</p> <p>Обучающийся показывает достаточный уровень компетентности, знания материалов занятий, учебной и методической литературы, нормативов и практики его применения. Уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса. Знает теоретическую и практическую базу, но при ответе допускает несущественные погрешности. Обучающийся показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление: о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает незначительные ошибки, неточности по названным критериям, которые не искажают сути ответа;</p> <p>3-1 баллов</p> <p>Обучающийся показывает слабое знание материалов занятий, отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. На поставленные вопросы отвечает неуверенно, допускает погрешности. Обучающийся владеет практическими навыками, привлекает иллюстративный материал, но чувствует себя неуверенно при анализе междисциплинарных связей. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания.</p> <p>0 баллов</p> <p>Обучающийся показывает слабые знания</p>
--	--	--

		<p>материалов занятий, учебной литературы, теории и практики применения изучаемого вопроса, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса.</p> <p>Обучающийся показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на вопросы или затрудняется с ответом.</p>
	<p>Задача - 10 баллов</p>	<p>10-8 баллов полное решение задачи</p> <p>7-4 баллов задача решена с некоторыми неточностями в арифметике</p> <p>3-1 баллов задача решена не полностью</p> <p>0 баллов неверное решение или задача не решена</p>

Типовые вопросы, выносимые на экзамен:

1. Основные определения теории вероятности
2. Действия над событиями
3. Статистическая вероятность и ее свойства
4. Аксиоматическая вероятность
5. Классическая вероятность
6. Условная вероятность. Зависимые и независимые события.
7. Теорема умножений вероятности. Условие независимости событий
8. Теорема сложения вероятности
9. Формула полной вероятности
10. Формула Байеса
11. Случайные величины. Основные определения
12. Классификация случайных величин
13. Закон распределения ДСВ
14. Закон распределения НСВ
15. Функция распределения и ее свойства
16. Числовые характеристики случайной величины: центральные и начальные моменты, среднее квадратическое отклонение, мода и медиана, асимметрия и эксцесс, квантиль, процентная точка.
17. Характеристики положения
18. Схема независимых испытаний. Биноминальный закон распределения
19. Закон Пуассона
20. Равномерный закон распределения
21. Показательный закон распределения
22. Нормальный закон распределения
23. Функция Лапласа и ее свойства
24. Закон распределения двумерной случайной величины, закон распределения составляющих,

25. Условный закон распределения, ковариация и коэффициент корреляции дискретной двумерной случайной величины.
26. Плотность и функция распределения непрерывной двумерной случайной величины и их свойства.
27. Плотность и функция распределения составляющих двумерной случайной величины, их математические ожидания и дисперсии.
28. Условные законы распределения составляющих двумерной случайной величины. Условные математические ожидания.
29. Ковариация и коэффициент корреляции непрерывной двумерной случайной величины.
30. Двумерный нормальный закон распределения.
31. Случайный процесс. Цепи Маркова. Матрица переходов.
32. Простейший поток событий. Свойства.
33. Теорема Чебышева (общий случай). Неравенство Чебышева.
34. Закон больших чисел. Теорема Бернулли.
35. Центральная предельная теорема Ляпунова.

Типовые задачи, выносимые на экзамен:

1. Вероятность появления события А при одном испытании равна 0,1. Найти вероятность того, что при трех независимых испытаниях оно появится: 1) не менее двух раз; 2) хотя бы один раз.
2. Игральную кость подбрасывают 3 раза. Найти вероятность того, что дважды появится число очков, кратное трем.
3. Событие В появится в случае, если событие А появится не менее четырех раз. Найти вероятность того, что наступит событие В, если будет произведено пять независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события А равна 0,5.
4. Случайное встречное лицо может оказаться, с вероятностью $p=0,2$, брюнетом, с $p=0,3$ – блондином, с $p=0,4$ – шатеном и с $p=0,1$ – рыжим. Какова вероятность того, что среди трех случайно встреченных лиц: 1) не менее двух брюнетов; 2) один блондин и два шатена; 3) хотя бы один рыжий?
5. Вероятность попадания хотя бы одного попадания при двух выстрелах равна 0,99. Найти вероятность трех попаданий при четырех выстрелах.
6. В квартире четыре электролампочки. Для каждой лампочки вероятность того, что она неисправной в течении года, равна . Какова вероятность того, что в течение года, придется заменить не менее половины лампочек?
7. В ящике имеется по одинаковому числу деталей, изготовленных заводами №1 и №2. Найти вероятность того, что среди пяти наудачу отобранных деталей изготовлены заводом №1: 1) две детали; 2) менее двух деталей; 3) более двух деталей.
8. Пусть вероятность того, что телевизор потребует ремонта в течение гарантийного срока, равна 0,2. Найти вероятность того, что в течение гарантийного срока из трех телевизоров: 1) не более одного потребует ремонта; 2) хотя бы один не потребует ремонта.
9. В ящике лежат несколько тысяч одинаковых предохранителей. Половина из них изготовлена I заводом, остальные – II заводом. Наудачу вынули пять предохранителей. Чему равна вероятность того, что I заводом из них изготовлены: 1) два предохранителя; 2) менее двух предохранителей; 3) более двух предохранителей?
10. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие нестандартно, равна 0,1. Найти вероятность того, что: 1) из трех проверенных изделий только одно нестандартное; 2) нестандартным будет только третье по порядку проверенное изделие.
11. Вероятность наступления события в каждом из независимых испытаний равна

- 0,8. Найти вероятность того, что событие наступит 60 раз в 100 испытаниях.
12. Вероятность наступления события в каждом из независимых испытаний равна 0,2. Найти вероятность того, что в 100 испытаниях событие произойдет не менее 20 и не более 30 раз.
13. Вероятность наступления события в каждом из независимых испытаний равна 0,2. Найти вероятность того, что событие произойдет 12 раз в 100 испытаниях.
14. Вероятность рождения мальчика равна 0,51. Найти вероятность того, что среди 100 новорожденных окажется 50 мальчиков.
15. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена 75 раз.
16. В опыте Бюффона монета подбрасывалась 4040 раз. При этом «герб» выпал 2048 раз. С какой вероятностью можно было ожидать этот результат?
17. Найти вероятность того, что в партии из 800 изделий число изделий высшего сорта заключено между 600 и 700, если вероятность того, что отдельное изделие окажется высшего сорта, равна 0,62.
18. Вероятность неточной сборки прибора равна 0,2. Найти вероятность того, что среди 500 приборов окажется от 410 до 430 (включительно) годных.
19. Пусть вероятность того, что покупателю необходима обувь 41-го размера, равна 0,2. Найти вероятность того, что из 750 покупателей не более 120 потребуют обувь этого размера.
20. Всхожесть семян данного растения составляет 90%. Найти вероятность того, что из 800 посеянных семян взойдет не менее 700.
21. Игральную кость подбрасывают 500 раз. Какова вероятность того, что цифра 1 при этом выпадет 50 раз?
22. Вероятность получения по лотерее безвыигрышного билета равна 0,1. Какова вероятность того, что среди 400 наугад купленных билетов не менее 50 и не более 60 безвыигрышных?
23. Чему равна вероятность того, что среди 100 случайных прохожих окажутся 32 женщины (предполагается, что число мужчин и женщин в городе одинаково)?
24. Вероятность наступления события А в каждом из 100 независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что событие А появится в этих испытаниях: 1) ровно 90 раз; 2) не менее 80 и не более 90 раз.
25. Вероятность выздоровления больного в результате применения нового способа лечения равна 0,8. Сколько вылечившихся из 100 больных можно ожидать с вероятностью 0,75?
26. Игральную кость подбрасывают 320 раз. Какова вероятность того, что цифра 5 при этом выпадет не менее 70 и не более 83 раз?
27. Вероятность того, что пассажир опоздает к отправлению поезда, равна 0,02. Найти наиболее вероятное число опоздавших из 625 пассажиров и вероятность этого события.
28. При проведении эксперимента монету подбрасывали 4096 раз, причем герб выпал 2068 раз. С какой вероятностью можно было ожидать этот результат?
29. Найти вероятность того, что в партии из 900 изделий число изделий высшего сорта заключено между 600 и 700. Вероятность появления изделия высшего сорта в партии равна 0,8.
30. Игральный кубик подбросили 125 раз. Какова вероятность того, что цифра 6 появилась не более 60 раз?
- . Вероятность попадания в мишень для первого стрелка - 0,7, а для второго - 0,6. Стрелки независимо друг от друга сделали по одному выстрелу. Какова вероятность того, что в мишень попадает хотя бы один из стрелков.
31. Среди 100 лотерейных билетов 10 выигрышных. Выбрали 3 билета. Какова вероятность, что все выигрышные.

32. 5% всех мужчин и 0,25% всех женщин дальтоники. Наугад выбранное лицо страдает дальтонизмом. Какова вероятность того, что это мужчина ?

(Считать , что мужчин и женщин одинаковое число).

33. Оптовая база снабжает товаром 8 магазинов . Вероятность того, что в течение дня поступит заявка на товар равна 0,4 для каждого магазина. Найти вероятность того, что в течение дня поступит не менее 4 и не более 6 заявок. Каково наиболее вероятное число поступающих в течение дня заявок и чему равна соответствующая ему вероятность?

34. Что вероятнее - выиграть у равносильного противника (ничейный исход партии исключен) три партии из четырех или пять партий из восьми?

Шкала оценивания.

Оценка результатов производится на основе балльно-рейтинговой системы (БРС).

Использование БРС осуществляется в соответствии с приказом от 06 сентября 2019 г. №306 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний обучающихся».

БРС по дисциплине отражена в схеме расчетов рейтинговых баллов (далее – схема расчетов). Схема расчетов сформирована в соответствии с учебным планом направления, согласована с руководителем научно-образовательного направления, утверждена деканом факультета. Схема расчетов доводится до сведения студентов на первом занятии по данной дисциплине и является составной частью рабочей программы дисциплины и содержит информацию по изучению дисциплины, указанную в Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС.

На основании п. 14 Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС в институте принята следующая шкала перевода оценки из многобалльной системы в пятибалльную:

Таблица 4.4

Количество баллов	Оценка	
	прописью	буквой
96-100	отлично	A
86-95	отлично	B
71-85	хорошо	C
61-70	хорошо	D
51-60	удовлетворительно	E
Количество баллов	Оценка	EX

Шкала перевода оценки из многобалльной в систему «зачтено»/ «не зачтено»:

Таблица 4.5

от 0 до 50 баллов	«не зачтено»
от 51 до 100 баллов	«зачтено»

Примечание: если дисциплина изучается в течение нескольких семестров, схема расчета приводится для каждого из них.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды аудиторных занятий: лекции, практические занятия, контрольная и лабораторная работы. На лекциях рассматриваются наиболее сложный материал дисциплины. Для развития у студентов креативного мышления и логики в каждом разделе предусмотрены теоретические

положения, требующие самостоятельного доказательства. Кроме того, часть теоретического материала предоставляется на самостоятельное изучение по рекомендованным источникам для формирования навыка самообучения.

Практические занятия предназначены для самостоятельной работы студентов по решению конкретных задач линейной алгебры и аналитической геометрии. Каждое практическое занятие сопровождается домашними заданиями, выдаваемыми студентам для решения во внеаудиторное время. Для формирования у студентов навыка совместной работы в коллективе некоторые задания решаются с помощью разбиения на группы методом мозговой атаки.

Лабораторная работа проводится в компьютерном классе с использованием электронных таблиц Excel.

С целью контроля сформированности компетенций разработан фонд контрольных заданий. Его использование позволяет реализовать балльно-рейтинговую оценку, определенную приказом от 28 августа 2014 г. №168 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов».

Для работы с печатными и электронными ресурсами СЗИУ имеется возможность доступа к электронным ресурсам. Организация работы студентов с электронной библиотекой указана на сайте института (странице сайта – «Научная библиотека»).

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература

1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для бакалавров, рек. М-вом образования Рос. Федерации / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 404 с. Электронная версия учебника:

http://www.biblio-online.ru/thematic/?5&id=urait.content.795BB6C2-D2F6-4B7C-V7A45CD1002EAE4C&type=c_pub

2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Высш. шк., 1977. – 479 с

3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004 – 573 с Электронная версия учебника: https://www.studmed.ru/kremer-nsh-teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika_7675401bf7a.html

4. Калинина В.Н. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА 2-е изд., пер. и доп. Учебник для академического бакалавриата, -М.: Юрайт, 2015. Электронная версия учебника http://www.biblio-online.ru/thematic/?6&id=urait.content.356F1698-E1E1-41E7-84B8653045387D71&type=c_pub

5. Кибзун А.И., Горяинова Е.Р., Наумов А.В Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами, -М.: Лань, 2005 .Электронная версия учебника <https://e.lanbook.com.ezproxy.ranepa.ru:2443/book/2198#authors>

6. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. - М.: Наука, 1988. - 416 с.

7. Вентцель Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика: – Учебник. - 5-е изд., стереотип. - М.: Высш. шк., 1999. - 576 с. 3.

8. Жевняк Р.М., Карпук А.А., Унукович В.Т. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для студентов. инж.-экон. спец. – Мн.: Харвест, 2000.-384 с.

Все источники основной литературы взаимозаменяемы.

6.2 Дополнительная литература

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Д.Т. Письменный. - 3-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2008. -288 с.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

1. Положение об организации самостоятельной работы студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (в ред. приказа РАНХиГС от 11.05.2016 г. № 01-2211);
2. Положение о курсовой работе (проекте) выполняемой студентами федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (в ред. приказа РАНХиГС от 11.05.2016 г. № 01-2211)

6.4. Нормативные правовые документы.

Не используются

6.5. Интернет-ресурсы.

Для освоения дисциплины следует пользоваться доступом через сайт научной библиотеки <http://nwapa.spb.ru/> к следующим подписным электронным ресурсам:

Русскоязычные ресурсы:

- электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс»;
- электронные учебники электронно–библиотечной системы (ЭБС) «Лань»;
- статьи из периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам «Ист-Вью»
- энциклопедии, словари, справочники «Рубрикон»;
- полные тексты диссертаций и авторефератов Электронная Библиотека Диссертаций РГБ.

Англоязычные ресурсы:

- EBSCO Publishing- доступ к мультидисциплинарным полнотекстовым базам данных различных мировых издательств по бизнесу, экономике, финансам, бухгалтерскому учету, гуманитарным и естественным областям знаний, рефератам и полным текстам публикаций из научных и научно–популярных журналов.

Кроме вышеперечисленных ресурсов, используются следующие ресурсы сети Интернет: <http://uristy.ucoz.ru/>; <http://www.garant.ru/>; <http://www.kodeks.ru/>

6.6. Иные источники.

Не используются.

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Лабораторная работа проводится в компьютерном классе. Учебная дисциплина включает использование программного обеспечения Microsoft Excel, Microsoft Word, для подготовки текстового и табличного материала.

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии, справочники, библиотеки, электронные учебные и учебно-методические материалы).

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование
	Компьютерные классы с персональными ЭВМ, объединенными в локальные сети с выходом в Интернет
	Пакет Excel -2013, 2017, profesional plus
	Мультимедийные средства в каждом компьютерном классе и в лекционной аудитории
	Браузер, сетевые коммуникационные средства для выхода в Интернет

Компьютерные классы из расчета 1 ПЭВМ для одного обучаемого. Каждому обучающемуся должна быть предоставлена возможность доступа к сетям типа Интернет в течение не менее 20% времени, отведенного на самостоятельную подготовку.