Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 09.11.2026 11:32:16
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

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

Северо-Западный институт управления - филиал РАНХиГС
Факультет безопасности и таможни
Кафедра таможенного администрирования

УТВЕРЖДЕНО
Директор
Северо-Западного института
управления - филиала РАНХиГС
Хлутков А.Д.

ПРОГРАММА СПЕЦИАЛИТЕТА
Таможенные операции и таможенный контроль

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ,
реализуемой без применения электронного (онлайн) курса

Б1.В.12 «Математические методы и модели в таможенном деле»
38.05.02 «Таможенное дело»

очная/заочная
(форма(формы) обучения)

Год набора – 2022

Автор(ы)–составитель(и):
Кандидат технических наук,
доцент кафедры бизнес-информатики С.В.Полянская

Кандидат военных наук
доцент, доцент кафедры таможенного администрирования А.И. Начкин.

Врио Заведующего кафедрой
таможенного администрирования д с/х.н. Р.Х.Кочкаров

РПД (*Математические методы и модели в таможенном деле*) одобрена на заседании кафедры таможенного администрирования. Протокол от 30.08.2022 №1
С изменениями: Протокол от 29.08.2024 №1

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
5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине
6. Методические материалы для освоения дисциплины
7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
7.1. Основная литература
7.2. Дополнительная литература
7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация
7.4. Интернет-ресурсы
7.5. Иные источники
8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

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

1.1. Дисциплина Б1.В.13 «Математические методы и модели в таможенном деле» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
ПКс-4	Способен применять методы математической статистики в ходе аналитической деятельности таможенных органов и участников внешнеэкономической деятельности	ПКс-4.1	Способен применять методы общей и таможенной статистики в ходе аналитической деятельности таможенных органов и участников внешнеэкономической деятельности

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

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код этапа (компонента) освоения компетенции	Результаты обучения
Способность применять инструменты теории вероятностей для анализа деятельности таможенных органов и участников внешнеэкономической деятельности.	ПКс -4.1	**на уровне знаний:** знать базовые принципы теории вероятностей, важнейшие теоремы теории вероятностей, важнейшие вероятностные распределения, возможности приложения важнейших результатов теории вероятностей в аналитической деятельности
		на уровне умений: уметь решать стандартные задачи теории вероятностей
		на уровне навыков: применять инструменты математической статистики на практике в профессиональной деятельности

2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Общий объем дисциплины составляет 180 часов (5 ЗЕТ). Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий (далее - ДОТ)

Для очной формы:

Вид работы	Трудоемкость в акад. Часах/ астр.часах.
Общая трудоемкость	**180/135**
Контактная работа с преподавателем	**50/37,5**
Лекции	**24/18**
Практические занятия	**24/18**
Лабораторные занятия	**0**
Самостоятельная работа	**94/70,5**
Консультация	**2/1,5**
Контроль	**36/27**

Формы текущего контроля	устный опрос, доклад, решение задач, тестирование, комплексно-ориентированное задание, домашнее задание, контрольная работа
Форма промежуточной аттестации	Экзамен

Для заочной формы:

Вид работы	**Трудоемкость в акад. Часах/ астр.часах.**
Общая трудоемкость	**180/135**
Контактная работа с преподавателем	**18/13,5**
Лекции	**6/4,5**
Практические занятия	**10/7,5**
Лабораторные занятия	**0**
Самостоятельная работа	**153/114,75**
Консультация	**2/1,5**
Контроль	**9/6,75**
Формы текущего контроля	устный опрос, доклад, решение задач, тестирование, комплексно-ориентированное задание, домашнее задание, контрольная работа
Форма промежуточной аттестации	Экзамен

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.12 «Математические методы и модели в таможенном деле» относится к перечню дисциплин вариативной части учебного плана по специальности «Таможенное дело» 38.05.02. Преподавание дисциплины «Математические методы и модели в таможенном деле» основано на знаниях программы дисциплины Б1.О.15 «Высшая математика» и Б1.О.25 «Общая и таможенная статистика». В свою очередь она создаёт необходимые предпосылки для освоения программ таких дисциплин обязательной части, как Б1.О.28 «Таможенный менеджмент», Б1.О.42 «Логистика», дисциплин вариативной части Б1.В.03 «Управление рисками в таможенном деле», Б1.В.08 «Таможенная аналитика» и ряда дисциплин по выбору вариативной части.

Для очной формы обучения дисциплина изучается в 5 семестре, для заочной формы - на 4 курсе.

Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом: экзамен.

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

Доступ к системе дистанционных образовательных технологий осуществляется каждым 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 (модуля)

Очная форма обучения

Таблица 3.1

№ п/п	**Наименование тем (разделов)**	*Всего*	*Объем дисциплины, час*		**Форма текущего контроля**
			Контактная работа обучающихся с преподавателем	**СР**	

			по видам учебных занятий					успеваемости**, промежуточной аттестации***
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
Тема 1	Случайные события и вероятность в таможенном деле	15	2	0	2	0	11	УО/ (Д) / РЗ/ Т
Тема 2	Основные теоремы теории вероятностей	19	4	0	4	0	11	УО/ (Д)/ РЗ/ Т
Тема 3	Случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики	19	4	0	4	0	11	УО/ (Д)/ РЗ/ Т
Тема 4	Семейство нормальных распределений	15	2	0	2	0	11	УО /РЗ/ Т/ КР
Тема 5	Статистические совокупности. Распределение признаков. Числовые характеристики	19	4	0	4	0	11	УО (Д)/ РЗ/ Т
Тема 6	Выборочный метод и оценивание параметров.	17	2	0	2	0	13	УО/ (Д)/ РЗ/ КР
Тема 7	Проверка статистических гипотез.	21	4	0	4	0	13	УО/ (Д)/ РЗ/ Т/ ДЗ
Тема 8	Корреляция и регрессия.	17	2	0	2	0	13	УО/ (Д)/ РЗ/ Т /КОЗ
	Консультация	2						
	Итоговый контроль	36	Экзамен					
	Всего акад часов.	**180**	**24**	**0**	**24**	**2***	**94**	

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	*Всего*	*Объем дисциплины, час*					Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации***
			Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
Тема 1	Случайные события и вероятность в	21	1	0	1	0	19	УО/ (Д) / РЗ/ Т

	таможенном деле							
Тема 2	Основные теоремы теории вероятностей	21	1	0	1	0	19	УО/ (Д)/ РЗ/ Т
Тема 3	Случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики	21	1	0	1	0	19	УО/ (Д)/ РЗ/ Т/
Тема 4	Семейство нормальных распределений	21	1	0	1	0	19	УО/ (Д)/ РЗ/ Т/ КР
Тема 5	Статистические совокупности. Распределение признаков. Числовые характеристики	21	1	0	1	0	19	УО/ (Д)/ РЗ/ Т
Тема 6	Выборочный метод и оценивание параметров.	21	1	0	1	0	19	РЗ/ КР
Тема 7	Проверка статистических гипотез.	21		0	2	0	19	УО/ (Д)/ РЗ/ Т/ДЗ
Тема 8	Корреляция и регрессия.	22		0	2	0	20	УО/ (Д)/ РЗ/ Т/КОЗ
	консультация	2						
	Итоговый контроль	9	Экзамен					
	Итого акад. часов	**180**	**6**	**0**	**10**	**2***	**153**	

Условные обозначения: *УО – устный опрос, (Д)- доклад , ДЗ – домашнее задание, КР – контрольная работа, Т – тестирование, КОЗ – компетентностно-ориентированное задание*

***-** не входит в общий объем нагрузки

3.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Случайные события и вероятность в таможенном деле

Предмет теории вероятностей. События. Алгебра событий. Достоверное, невозможное, противоположное и равносильное события. Сумма, произведение событий. Полная группа событий, пространство элементарных событий. Определение вероятности. Основные свойства вероятности. Вероятностное пространство. Аксиоматика теории вероятностей.

Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей

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

Тема 3. Случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики

Случайная величина и функция распределения. Нормальное распределение. Стандартное нормальное распределение. Дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин. Другие основные распределения Системы случайных величин, их функция распределения. Независимость и стохастическая

зависимость случайных величин. Условные функция и плотность распределения. Условное математическое ожидание и функция регрессии. Корреляционная зависимость.

Тема 4. Семейство нормальных распределений

Функции Гаусса и Лапласа. Логнормальное распределение. Распределения Вейбулла, Пирсона, Стьюдента и Фишера.

Тема 5. Статистические совокупности. Распределение признаков. Числовые характеристики

Связь вероятности и статистики. Статистическая совокупность. Генеральная совокупность и выборка. Качественные и количественные признаки. Статистическое наблюдение. Группировка. Распределение качественных признаков. Доля признака. Количественные признаки. Вариационные ряды и эмпирическая функция распределения, графическое представление. Числовые характеристики опытных распределений.

Тема 6. Выборочный метод и оценивание параметров

Выборочные наблюдения. Статистические оценки и требования к ним (состоятельность, несмещённость, эффективность, достаточность). Методы построения оценок. Оценка доли признака. Точечные оценки для генеральной средней и дисперсии. Интервальные оценки параметров нормальной и биномиальной генеральной совокупности. Оценки при многоступенчатом отборе.

Тема 7. Проверка статистических гипотез.

Статистическая гипотеза. Типы гипотез. Суть проверки гипотезы, общая постановка. Критерий проверки, критическая область. Уровень значимости и мощность критерия. Общая схема проверки гипотез. Проверка параметрических гипотез. Критерии согласия (Пирсона, Романовского, Колмогорова, Смирнова - Крамера - Мизеса).

Тема 8. Корреляция и регрессия

Регрессионная и корреляционная модель. Уравнение парной регрессии, его построение с оценкой параметров. Оценка коэффициента корреляции двух случайных величин, связь с параметром парной регрессии. Коэффициент детерминации. Индекс корреляции. Коэффициент ранговой корреляции.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости

В ходе реализации дисциплины "Математические методы и модели в таможенном деле" используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Таблица 4.1.

Тема (раздел)	Формы (методы) текущего контроля успеваемости
Тема 1. Случайные события и вероятность в таможенном деле	УО/ (Д) / РЗ/ Т
Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей	УО/ (Д)/ РЗ/ Т
Тема 3. Случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики	УО/ (Д)/ РЗ/ Т/
Тема 4. Семейство нормальных распределений	УО/ (Д)/ РЗ/ Т/ КР
Тема 5. Статистические совокупности. Распределение признаков. Числовые характеристики	УО/ (Д)/ РЗ/ Т
Тема 6. Выборочный метод и оценивание	УО/РЗ/ КР

параметров	
Тема 7. Проверка статистических гипотез.	УО/ (Д)/ РЗ/ Т/ДЗ
Тема 8. Корреляция и регрессия	УО/ (Д)/ РЗ/ Т/КОЗ

4. 2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

Полный перечень типовых оценочных материалов находится в фонде оценочных средств по дисциплине.

Примерные темы докладов.

1. Понятие случайного события. Алгебра событий.
2. Определение вероятностей (классическое).
3. Основные свойства вероятности.
4. Независимые события. Условия независимости.
5. Теоремы о вероятности
6. Независимые испытания, схема Бернулли (вероятность успеха.
7. Случайная величина и функция распределения.
8. Дискретные случайные величины, их характеристики.
9. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения.
10. Характеристики положения случайной величины.
11. Характеристики рассеяния случайной величины.
12. Нормальное распределение и его основные свойства.
13. Независимость случайных величин. Условие независимости.
14. Коэффициент корреляции и его свойства.
15. Закон больших чисел. Теорема Чебышева.
16. Смысл центральной предельной теоремы (теорема Ляпунова).
17. Статистическая совокупность: выборочная и генеральная.
18. Средние статистических совокупностей.
19. Характеристики рассеяния совокупностей.
20. Первичная обработка данных. Вариационный ряд. Эмпирическая
21. функция распределения.
22. Графическое представление вариационных рядов.
23. Выборочные наблюдения. Способы формирования выборки.
24. Точечная оценка параметра. Свойства состоятельности, несмещённости,
25. эффективности и достаточности.
26. Методы нахождения точечных оценок.
27. Интервальная оценка параметра. Ее суть.
28. Интервальная оценка средней генеральной совокупности нормального распределения.
29. Общая постановка задачи о проверке статистических гипотез.
30. Общая схема проверки гипотез.
31. Статистический критерий. Критическая область.
32. Проверка гипотезы на сравнение средней с нормативом.
33. Сравнение двух дисперсий нормальных совокупностей.
34. Критерий согласия.
35. Уравнение парной регрессии.
36. Коэффициент корреляции. Ранговая корреляция.

Типовые оценочные материалы по теме 1

Типовые вопросы для устного 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

Типовой тест по теме 1

1. Теория вероятностей изучает математические объекты (указать лишнее).
   a) аксиомы теории вероятностей;
   b) случайные события и случайные величины;
   c) вероятностное пространство;
   d) законы выбора.

2. Случайное событие - это (указать номер правильного утверждения).
   a) результат испытания;
   b) комплекс условий;
   c) всякий факт, который может произойти или не произойти в результате опыта;
   d) неизвестный исход.

3. Суть классического определения вероятности случайного события (указать номер правильного утверждения).
   a) отношение числа благоприятных исходов к числу всех равновозможных исходов, составляющих полную группу событий;
   b) отношение числа успехов к числу испытаний;
   c) относительное число успехов в эксперименте;
   d) степень уверенности в благоприятном исходе.

4. Основные свойства вероятностей (указать номер правильного ответа)
   a) $0 \le P(A) \le 1;\ \ P(\varnothing)=0;\ \ P(\overline{A})=1-P(A)$
   b) $0 \le P(A) \le 1;\ A \cap B = \varnothing \Rightarrow P(A \cup B)=P(A)+P(B);\ P(\bar{A})=1-P(B);$
   c) $0 < P(A) \le 1,\ A \cap B = \varnothing \Rightarrow P(A \cap B)=P(A) \cdot P(B),\ P(\bar{A})=1-P(A);$
   d) $0 \le P(A) \le 1,\ P(A \cup B) \le P(A) \cdot P(B),\ P(A)=1-P(\bar{A}).$

5. Указать, какое событие называют невозможным
   a) событие, вероятность которого равна нулю;
   b) событие, которое не происходит;
   c) событие, которое никогда не наступает при осуществлении данного эксперимента;
   d) событие, которое не имеет нужного исхода.

6. События называются независимыми, если (указать номер правильного ответа)
   a) они не зависят друг от друга;
   b) их условные вероятности можно перемножить;
   c) вероятность наступления одного события не зависит от наступления другого события;
   d) они не совместны.

7. 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)

a) $\frac{1}{1023}$; b) $\frac{1}{217}$; c) $\frac{3}{8932}$; d) $\frac{1}{20160}$

Типовые оценочные материалы по теме 2

Типовые вопросы для устного опроса по теме 2

1. Дайте определение суммы событий
2. Дайте определение произведения событий
3. Дайте определение разности событий
4. Дайте определение условной вероятности события
5. Какие события называются независимыми?
6. Сформулируйте теорему умножения вероятностей
7. Сформулируйте теорему сложения вероятностей
8. Запишите формулу полной вероятности
9. Запишите формулу Байеса

Типовой тест по теме 2

1. Что называется случайным событием? Выбрать номер правильного ответа.
   a) событием (или «случайным событием») называется всякий факт, который в результате опыта может произойти или не произойти.
   b) событие, происходящее от случая к случаю.
   c) событие, которое иногда случается.
   d) событие, которое случается не всегда.
2. (вычисляемый вопрос) Из группы в 8 (фамилии разные) человек выбраны трое для дежурства в 3 определенных дня. В один день дежурит один человек. Повторное дежурство допустимо. Составлен список мз трех строк, в каждой строке указана дата и фамилия дежурного. Сколько всего возможно таких списков?
3. (вычисляемый вопрос) На столе лежат 6 красных и 5 синих карандашей. Случайно взяты 4 карандаша. Какая вероятность, что среди взятых ровно 3 красных?
4. (вычисляемый вопрос) Вероятность успешной сдачи зачета с первой попытки для Иванова – 0,96 Для Петрова 0, 88 для Семенова 0,71. Какая вероятность, что с первой попытки из них сдадут только 2 студента?
5. (вычисляемый вопрос) На складе 2 красных ящика и 3 синих ящика. В каждом из красных ящиков находится 5 белых и 3 черных шара, а в каждом из синих – 4 белых и 4 черных шара. Наудачу вскрыт один из ящиков, и из него случайным образом изъяты 3 шара. Оказалось, что изъяты 2 белых и один черный шар. Какая вероятность, что ящик был синий?
6. (да или нет) Вероятность решить первую задачу из трех для студента равна 0,6, вторую 0,5 и третью 0,4. Известно, что студент из этих трех задач решил ровно 2. Что более вероятно: решил он третью или не решил?
7. (вычисляемый вопрос) Спортсмен на тренировке бросает мяч в корзину с дальней дистанции. Вероятность попасть в корзину в каждом броске равна 0,8. Всего он сделал 8 бросков. Какая вероятность, что он попал не менее 3х и не более 6 раз (с

точностью до 3 знаков после запятой)?

8. (вычисляемый вопрос) В вагоне 2000 изделий. Вероятность повредить изделие при разгрузке равна 0,001. Какая вероятность, что при разгрузке будет повреждено не менее 2х и не более 4х изделий? Использовать закон редких событий.
9. (вычисляемый вопрос) Вероятность, что изделие маркированное равна 0,6. Собрано 2000 таких изделий. Какая вероятность, что количество маркированных изделий будет не менее 1179 и не более 1205. Ответ дать с точностью до 2х знаков после запятой.
10. (вычисляемый вопрос) В группе 4 отличника, 6 «хорошистов», 14 троечников и 6 двоечников. Отличник может безусловно решить любую задачу. Хорошист решает любую задачу с вероятностью 0,8. Троечник решает любую задачу с вероятностью 0,3. Двоечник не может решить никакую задачу. На контрольной работе студент получил 5 задач, из которых решил три. Какая вероятность, что он троечник? Ответ дать с точностью до 2х знаков после запятой.

Типовые оценочные материалы по теме 3
Типовые вопросы для устного опроса по теме 3

1) Сформулировать определение закона распределения случайной величины
2) Сформулировать определение дискретной случайной величины
3) Сформулировать свойства ряда распределения ;
4) Сформулировать свойства плотности распределения
5) Сформулировать определение интегральной функции распределения;

Типовой тест по теме 3.

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

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

3. Указать, для каких случайных величин имеет смысл плотность распределения.
   a) для дискретных случайных величин;
   b) для зависимых случайных величин;
   c) для независимых случайных величин;
   d) для непрерывных случайных величин.

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

a) числовую характеристику функции распределения;
b) числовую величину, характеризующую рассеяние случайной величины;
c) числовую характеристику положения случайной величины, определяемую через операцию взвешенного суммирования (осреднения);
d) величину, совпадающую с наиболее вероятным значением.

Типовые оценочные материалы по теме 4
Типовые вопросы для устного 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
Вариант 1

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),* $P(-1 \le X < 2)$.

2. Плотность распределения СВ X имеет вид

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

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

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

Вариант 2

1. Дан ряд распределения СВ X

x_i	-1	-0,5	0	1
P_i	0,1	p	0,3	0,4

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

2. Плотность распределения СВ X имеет вид

$$f(x)=\begin{cases} a\,x^3, x\in[0;2] \\ 0, x\notin[0;2] \end{cases}$$

Найти *a, E_x, D_x.*

3. Вероятность того, что любое из 2000 изделий не выдержит проверки на надежность, равна 0,002. Определить вероятность того, что не выдержат проверки на надежность не менее двух изделий из 2000, если каждое из них проверяется независимо от других изделий.
4. Найти числовые характеристики СВ X, имеющей закон распределения вида

$$f(x)=\frac{1}{\sqrt{10\pi}}e^{\frac{-(x-1)^2}{10}}$$

Типовые оценочные материалы по теме 5

Типовые вопросы для устного опроса по теме 5

1. Что такое генеральная совокупность?
2. Что такое выборочная совокупность?
3. Что такое объем выборки/
4. Дайте определение вариационного ряда.
5. Как графически можно представить вариационный ряд?
6. Дайте определения основных характеристик выборки.

Типовой тест по теме 5

1. Генеральная совокупность – это (указать номер правильного ответа):
   a) совокупность анализируемых объектов;
   b) все множество однородных объектов, подлежащих статистическому изучению на основе случайного эксперимента;
   c) множество наблюдений за объектом;
   d) совокупность совместно изучаемых разнообразных объектов.

2. Вариационный ряд – это (указать номер правильного ответа):
   a) ряд из наблюдений;
   b) упорядоченная совокупность наблюдений;
   c) упорядоченная совокупность вариант признака с учетом их частоты;
   d) ранжированный ряд наблюдений.

3. Понятие точечной оценки параметра (числовой характеристики генеральной совокупности: средней, дисперсии и т.п.): (указать номер правильного ответа)

a) точечная оценка параметра есть точка для оценки параметра;
b) точечная оценка параметра есть точка на числовой оси;
c) точечная оценка параметра есть числовая функция от результатов наблюдений, значение которой ближе всего к неизвестному параметру;
d) это есть выборочная характеристика на основе наблюдений.

4. Имеется ряд наблюдений: 2; 5; 3; 4; 6; 4. Определить несмещенную оценку дисперсии.
a) 1; b) 1,5; c) 2,0; d) 1,75

5. Суть интервальной оценки параметра для числовых характеристик генерального распределения: (указать номер правильного ответа)

a) это есть доверительный интервал – интервал со случайными границами, в котором с заданной доверительной вероятностью находится неизвестный параметр;
b) это интервал, куда попадает точечная оценка;
c) это интервал, который включает случайный параметр с заданной вероятностью;
d) это точечная оценка интервала для оцениваемого параметра.

6. При параметрическом выводе проверяется (указать номер правильного утверждения):

a) гипотеза о соответствии эмпирической функции распределения с теоретической функцией распределения;
b) гипотеза с утверждением о параметрах или числовых характеристиках генерального распределения;
c) гипотеза о соответствии выборочных параметров и функции распределения теоретическим параметрам;
d) статистический вывод и суждение о функции распределения.

Типовые оценочные материалы по теме 6
Типовые вопросы для устного опроса по теме 6

1. Точечная оценка параметра.
2. В чем состоит свойство состоятельности оценки?
3. В чем состоит свойство несмещённости оценки?
4. В чем состоит свойство эффективности оценки?
5. В чем состоит свойство достаточности оценки?
6. Методы нахождения точечных оценок.
7. Что такое интервальная оценка параметра?
8. Что такое предельная ошибка выборки?

Контрольная работа по теме 6

1. Дана случайная выборка СВ X:

13,12424	10,60124	9,210486	6,172037	12,84334
10,07145	15,20704	0,567885	8,219046	6,675024
7,966697	11,3267	9,089987	9,810061	12,28754
6,991519	11,26671	9,735892	3,074307	8,086619

1. Найти объем и размах этой выборки
2. Построить эмпирическую функцию распределения;
3. Определить выборочную среднюю, смещенную и несмещенную выборочную дисперсию.
4. Найти точечные и интервальные оценки генеральной средней и генеральной дисперсии с доверительной вероятностью 0.05.
5. Оценить коэффициент асимметрии и эксцесс.

Типовые оценочные материалы по теме 7
Типовые вопросы для устного опроса по теме 7

1. Что такое нулевая гипотеза?
2. Что такое альтернативая гипотеза
3. В чем состоит общая схема проверки.
4. Что такое ошибка 1 рода?
5. Что такое ошибка 2 рода?
6. Что такое левосторонняя критическая область?
7. Что такое правосторонняя критическая область?
8. Что такое двусторонняя критическая область?
9. Что такое уровень значимости.
10. Схема проверки гипотезы о равенстве дисперсий. Критерий Фишера-Снедекора.
11. Схема проверки гипотезы о равенстве генеральной средней нормативу при известной дисперсии.
12. Схема проверки гипотезы о равенстве генеральной средней нормативу при неизвестной дисперсии.
13. Сравнение средних двух независимых выборок.
14. Сравнение средних двух зависимых выборок.
15. Схема проверки гипотезы о нормальном распределения генеральной совокупности. Критерий Пирсона.
16. Схема проверки гипотезы о равномерном распределения генеральной совокупности. Критерий Пирсона.
17. Схема проверки гипотезы о показательном распределения генеральной совокупности. Критерий Пирсона.
18. Схема проверки гипотезы о биномиальном распределения генеральной совокупности. Критерий Пирсона.
19. Схема проверки гипотезы о генеральной совокупности как распределении Пуассона. Критерий Пирсона.

Типовой тест по теме 7

1. При статистической проверке гипотез уровнем значимости называется
   a) вероятность допустить ошибку 1 – ого рода, то есть, принять правильную нулевую гипотезу
   b) вероятность допустить ошибку 1 – ого рода, то есть, отвергнуть правильную нулевую гипотезу
   c) вероятность допустить ошибку 2 – ого рода, то есть, отвергнуть правильную нулевую гипотезу
   d) вероятность допустить ошибку 2 – ого рода, то есть, принять неправильную нулевую гипотезу
2. Критической областью называется
   a) множество значений критерия, при которых H_0 принимается
   b) множество значений критерия, при которых H_0 отвергается
   c) область, в которой $К_{наб} > 0$
   d) область, в которой $К_{наб} < 0$
3. Тип (вид) критической области определяется
   a) уровнем значимости
   b) знаком в нулевой гипотезе
   c) знаком $К_{наб}$
   d) знаком неравенства в альтернативной гипотезе

4. По данным выборки $\overline{x}$=45 и $\overline{y}$=47. При проверке гипотезы о равенстве генеральных средних в конкурирующей гипотезе должен быть знак
a) > или ≠
b) < или ≠
c) только ≠
d) только <

5. Статистические гипотезы
a) выдвигаются о выборочных совокупностях, а проверяются по генеральным совокупностям
b) выдвигаются о выборочных совокупностях, а проверяются тоже по выборочным совокупностям
c) выдвигаются о генеральных совокупностях, а проверяются по выборочным совокупностям
d) выдвигаются о генеральных совокупностях, а проверяются тоже по генеральным со вокупностям

6. Множество всех значений критерия, при которых H_0 отвергается, называется

a) областью определения
b) областью принятия гипотезы
c) критической областью
d) областью существования

7. Форма критической области (левая, правая, двусторонняя) зависит от
a) гипотезы H_0
b) гипотезы H_1
c) сочетания H_0 и H_1
d) гипотезы H_2
8. При статистической проверке гипотез критические точки это:
a) множество точек, образующих область принятия H_0
b) множество точек, образующих область принятия H_1
c) точки, разделяющие область принятия гипотезы H_0 и область отвергания H_1

Ответы:
1) 2; 2) 2; 3) 4; 4) 2; 5) 3; 6) 3; 7) 2; 8) 3.

Домашнее задание по теме 7

Вариант 1

1.По выборке объема n=38 средний вес изделий из первой партии =7.80;по выборке объема m=13 средний вес изделий из второй партии =9.48.Проверить гипотезу о равенстве средних при альтернативной гипотезе ,что средние не равны, на уровне значимости 0.05, если исправленное среднее квадратическое отклонение первой партии 5.57, а второй партии 5.01.
2. Для выборки объема n=45 исправленная выборочная дисперсия равна 5.01.Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия равна 4 (совокупность нормальная) при альтернативной гипотезе, что генеральная дисперсия меньше 4, на уровне значимости 0.05. Как изменится результат, если уровень значимости =0.01?
3. Проверить гипотезу о нормальном распределении по критерию Пирсона на уровне значимости 0.05 по выборке:

Значения	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20
Частота	8	14	26	34	12	6

Вариант 2

1.По выборке объема n=32 средний вес изделий из первой партии =8.52; по выборке объема m=21 средний вес изделий из второй партии =6.23.Проверить гипотезу о равенстве средних при альтернативной гипотезе ,что средние не равны, на уровне значимости 0.05, если исправленное среднее квадратическое отклонение первой партии 6.17, а второй партии 5.82.

2. Для выборки объема n=27 исправленная выборочная дисперсия равна 5.82.Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия равна 5 (совокупность нормальная) при альтернативной гипотезе, что генеральная дисперсия меньше 5, на уровне значимости 0.05. Как изменится результат, если уровень значимости =0.01?

3. Проверить гипотезу о нормальном распределении по критерию Пирсона на уровне значимости 0.05 по выборке:

Значения	32-38	38-44	44-50	50-56	56-62	62-68
Частота	4	18	22	38	8	10

Вариант 3

1.По выборке объема n=27 средний вес изделий из первой партии =6.52; по выборке объема m=18 средний вес изделий из второй партии =7.98.Проверить гипотезу о равенстве средних при альтернативной гипотезе ,что средние не равны, на уровне значимости 0.05, если исправленное среднее квадратическое отклонение первой партии 4.15, а второй партии 4.91.

2. Для выборки объема n=20 исправленная выборочная дисперсия равна 4.91.Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия равна 4 (совокупность нормальная) при альтернативной гипотезе, что генеральная дисперсия больше 4, на уровне значимости 0.05. Как изменится результат, если уровень значимости =0.01?

3. Проверить гипотезу о нормальном распределении по критерию Пирсона на уровне значимости 0.05 по выборке:

Значения	27-29	29-31	31-33	33-35	35-37	37-39
Частота	8	14	26	34	12	6

Вариант 4

1.По выборке объема n=31 средний вес изделий из первой партии =6.74; по выборке объема m=13 средний вес изделий из второй партии =8.03.Проверить гипотезу о равенстве средних при альтернативной гипотезе ,что средние не равны, на уровне значимости 0.05, если исправленное среднее квадратическое отклонение первой партии 5.81, а второй партии 5.30.

2. Для выборки объема n=23 исправленная выборочная дисперсия равна 5.30.Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия равна 4 (совокупность нормальная) при альтернативной гипотезе, что генеральная дисперсия не равна 4, на уровне значимости 0.05. Как изменится результат, если уровень значимости =0.01?

3. Проверить гипотезу о нормальном распределении по критерию Пирсона на уровне значимости 0.05 по выборке:

Значения	11-21	21-31	31-41	41-51	51-61	61-71
Частота	7	15	25	35	11	7

Вариант 5

1.По выборке объема n=30 средний вес изделий из первой партии =6.54; по выборке объема m=14 средний вес изделий из второй партии =6.26.Проверить гипотезу о равенстве средних при альтернативной гипотезе ,что средние не равны, на уровне значимости 0.05, если исправленное среднее квадратическое отклонение первой партии 5.50, а второй партии 5.49.
2. Для выборки объема n=23 исправленная выборочная дисперсия равна 5.49.Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия равна 4 (совокупность нормальная) при альтернативной гипотезе, что генеральная дисперсия меньше 4, на уровне значимости 0.05. Как изменится результат, если уровень значимости =0.01?
3. Проверить гипотезу о нормальном распределении по критерию Пирсона на уровне значимости 0.05 по выборке:

Значения	30-39	39-48	48-57	57-66	66-75	75-84
Частота	7	15	25	35	11	7

Вариант 6

1.По выборке объема n=31 средний вес изделий из первой партии =6.65; по выборке объема m=16 средний вес изделий из второй партии =7.95.Проверить гипотезу о равенстве средних при альтернативной гипотезе ,что средние не равны, на уровне значимости 0.05, если исправленное среднее квадратическое отклонение первой партии 5.98, а второй партии 7.37.
2. Для выборки объема n=23 исправленная выборочная дисперсия равна 7.37.Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия равна 6 (совокупность нормальная) при альтернативной гипотезе, что генеральная дисперсия меньше 6, на уровне значимости 0.05. Как изменится результат, если уровень значимости =0.01?
3. Проверить гипотезу о нормальном распределении по критерию Пирсона на уровне значимости 0.05 по выборке:

Значения	11-18	18-25	25-32	32-39	39-46	46-53
Частота	4	18	22	38	8	10

Вариант 7

1.По выборке объема n=30 средний вес изделий из первой партии =6.63; по выборке объема m=17 средний вес изделий из второй партии =7.65.Проверить гипотезу о равенстве средних при альтернативной гипотезе ,что средние не равны, на уровне значимости 0.05, если исправленное среднее квадратическое отклонение первой партии 6.24, а второй партии 5.07.
2. Для выборки объема n=20 исправленная выборочная дисперсия равна 5.07.Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия равна 4 (совокупность нормальная) при альтернативной гипотезе, что генеральная дисперсия больше 4, на уровне значимости 0.05. Как изменится результат, если уровень значимости =0.01?
3. Проверить гипотезу о нормальном распределении по критерию Пирсона на уровне значимости 0.05 по выборке:

Значения	20-23	23-26	26-29	29-32	32-35	35-38
Частота	4	18	22	38	8	10

Вариант 8

1.По выборке объема n=32 средний вес изделий из первой партии =6.35; по выборке объема m=16 средний вес изделий из второй партии =9.73.Проверить гипотезу о равенстве средних при альтернативной гипотезе ,что средние не равны, на уровне значимости 0.05, если исправленное среднее квадратическое отклонение первой партии 5.04, а второй партии 4.82.

2. Для выборки объема n=24 исправленная выборочная дисперсия равна 4.82.Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия равна 4 (совокупность нормальная) при альтернативной гипотезе, что генеральная дисперсия меньше 4, на уровне значимости 0.05. Как изменится результат, если уровень значимости =0.01?
3. Проверить гипотезу о нормальном распределении по критерию Пирсона на уровне значимости 0.05 по выборке:

Значения	21-25	25-29	29-33	33-37	37-41	41-45
Частота	10	12	28	32	14	4

;

Вариант 9

1.По выборке объема n=26 средний вес изделий из первой партии =6.27; по выборке объема m=17 средний вес изделий из второй партии =7.50.Проверить гипотезу о равенстве средних при альтернативной гипотезе ,что средние не равны, на уровне значимости 0.05, если исправленное среднее квадратическое отклонение первой партии 5.00, а второй партии 7.70.
2. Для выборки объема n=33 исправленная выборочная дисперсия равна 7.70.Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия равна 7 (совокупность нормальная) при альтернативной гипотезе, что генеральная дисперсия меньше 7, на уровне значимости 0.05. Как изменится результат, если уровень значимости =0.01?
3. Проверить гипотезу о нормальном распределении по критерию Пирсона на уровне значимости 0.05 по выборке:

Значения	6-12	12-18	18-24	24-30	30-36	36-42
Частота	5	17	23	37	9	9

Вариант 10

1.По выборке объема n=27 средний вес изделий из первой партии =6.38; по выборке объема m=13 средний вес изделий из второй партии =8.11.Проверить гипотезу о равенстве средних при альтернативной гипотезе ,что средние не равны, на уровне значимости 0.05, если исправленное среднее квадратическое отклонение первой партии 6.18, а второй партии 5.14.
2. Для выборки объема n=24 исправленная выборочная дисперсия равна 5.14.Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия равна 4 (совокупность нормальная) при альтернативной гипотезе, что генеральная дисперсия меньше 4, на уровне значимости 0.05. Как изменится результат, если уровень значимости =0.01?
3. Проверить гипотезу о нормальном распределении по критерию Пирсона на уровне значимости 0.05 по выборке:

Значения	27-38	38-49	49-60	60-71	71-82	82-93
Частота	8	14	26	34	12	6

;

Вариант 11

1.По выборке объема n=29 средний вес изделий из первой партии =6.27; по выборке объема m=7 средний вес изделий из второй партии =9.30.Проверить гипотезу о равенстве средних при альтернативной гипотезе ,что средние не равны, на уровне значимости 0.05, если исправленное среднее квадратическое отклонение первой партии 4.54, а второй партии 7.54.
2. Для выборки объема n=20 исправленная выборочная дисперсия равна 7.54.Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия равна 7 (совокупность нормальная) при альтернативной гипотезе, что генеральная дисперсия больше 7, на уровне значимости 0.05. Как изменится результат, если уровень значимости =0.01?
3. Проверить гипотезу о нормальном распределении по критерию Пирсона на уровне значимости 0.05 по выборке:

Значения	29-32	32-35	35-38	38-41	41-44	44-47
Частота	6	16	24	36	10	8

Вариант 12

1.По выборке объема n=35 средний вес изделий из первой партии =7.61; по выборке объема m=12 средний вес изделий из второй партии =7.68.Проверить гипотезу о равенстве средних при альтернативной гипотезе ,что средние не равны, на уровне значимости 0.05, если исправленное среднее квадратическое отклонение первой партии 5.51, а второй партии 7.63.

2. Для выборки объема n=28 исправленная выборочная дисперсия равна 7.63.Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия равна 7 (совокупность нормальная) при альтернативной гипотезе, что генеральная дисперсия больше 7, на уровне значимости 0.05. Как изменится результат, если уровень значимости =0.01?

3. Проверить гипотезу о нормальном распределении по критерию Пирсона на уровне значимости 0.05 по выборке:

Значения	5-11	11-17	17-23	23-29	29-35	35-41
Частота	5	17	23	37	9	9

Вариант 13

1.По выборке объема n=26 средний вес изделий из первой партии =6.15; по выборке объема m=12 средний вес изделий из второй партии =8.25.Проверить гипотезу о равенстве средних при альтернативной гипотезе ,что средние не равны, на уровне значимости 0.05, если исправленное среднее квадратическое отклонение первой партии 5.49, а второй партии 7.17.

2. Для выборки объема n=18 исправленная выборочная дисперсия равна 7.17.Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия равна 6 (совокупность нормальная) при альтернативной гипотезе, что генеральная дисперсия больше 6, на уровне значимости 0.05. Как изменится результат, если уровень значимости =0.01?

3. Проверить гипотезу о нормальном распределении по критерию Пирсона на уровне значимости 0.05 по выборке:

Значения	26-32	32-38	38-44	44-50	50-56	56-62
Частота	4	18	22	38	8	10

Вариант 14

1.По выборке объема n=14 средний вес изделий из первой партии =7.47; по выборке объема m=24 средний вес изделий из второй партии =9.06.Проверить гипотезу о равенстве средних при альтернативной гипотезе ,что средние не равны, на уровне значимости 0.05, если исправленное среднее квадратическое отклонение первой партии 5.51, а второй партии 7.60.

2. Для выборки объема n=30 исправленная выборочная дисперсия равна 7.60.Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия равна 7 (совокупность нормальная) при альтернативной гипотезе, что генеральная дисперсия не равна 7, на уровне значимости 0.05. Как изменится результат, если уровень значимости =0.01?

3. Проверить гипотезу о нормальном распределении по критерию Пирсона на уровне значимости 0.05 по выборке:

Значения	14-20	20-26	26-32	32-38	38-44	44-50
Частота	9	13	27	33	13	5

Вариант 15

1.По выборке объема n=19 средний вес изделий из первой партии =6.02; по выборке объема m=6 средний вес изделий из второй партии =8.41.Проверить гипотезу о равенстве средних при альтернативной гипотезе, что средние не равны, на уровне значимости 0.05,

если исправленное среднее квадратическое отклонение первой партии 7.83, а второй партии 5.59.
2. Для выборки объема n=15 исправленная выборочная дисперсия равна 5.59.Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия равна 5 (совокупность нормальная) при альтернативной гипотезе, что генеральная дисперсия не равна 5, на уровне значимости 0.05. Как изменится результат, если уровень значимости =0.01?
3. Проверить гипотезу о нормальном распределении по критерию Пирсона на уровне значимости 0.05 по выборке:

Значения	19-28	28-37	37-46	46-55	55-64	64-73
Частота	5	17	23	37	9	9

Вариант 16

1.По выборке объема n=29 средний вес изделий из первой партии =7.04; по выборке объема m=16 средний вес изделий из второй партии =8.06.Проверить гипотезу о равенстве средних при альтернативной гипотезе ,что средние не равны, на уровне значимости 0.05, если исправленное среднее квадратическое отклонение первой партии 6.55, а второй партии 5.60.
2. Для выборки объема n=27 исправленная выборочная дисперсия равна 5.60.Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия равна 5 (совокупность нормальная) при альтернативной гипотезе, что генеральная дисперсия больше 5, на уровне значимости 0.05. Как изменится результат, если уровень значимости =0.01?
3. Проверить гипотезу о нормальном распределении по критерию Пирсона на уровне значимости 0.05 по выборке:

Значения	10-21	21-32	32-43	43-54	54-65	65-76
Частота	7	15	25	35	11	7

Вариант 17

1.По выборке объема n=25 средний вес изделий из первой партии =9.74; по выборке объема m=12 средний вес изделий из второй партии =7.91.Проверить гипотезу о равенстве средних при альтернативной гипотезе ,что средние не равны, на уровне значимости 0.05, если исправленное среднее квадратическое отклонение первой партии 4.52, а второй партии 5.94.
2. Для выборки объема n=20 исправленная выборочная дисперсия равна 5.94.Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия равна 5 (совокупность нормальная) при альтернативной гипотезе, что генеральная дисперсия больше 5, на уровне значимости 0.05. Как изменится результат, если уровень значимости =0.01?
3. Проверить гипотезу о нормальном распределении по критерию Пирсона на уровне значимости 0.05 по выборке:

Значения	5-13	13-21	21-29	29-37	37-45	45-53
Частота	3	19	21	39	7	11

Вариант 18

1.По выборке объема n=27 средний вес изделий из первой партии =8.76; по выборке объема m=10 средний вес изделий из второй партии =7.06.Проверить гипотезу о равенстве средних при альтернативной гипотезе ,что средние не равны, на уровне значимости 0.05, если исправленное среднее квадратическое отклонение первой партии 5.83, а второй партии 7.37.
2. Для выборки объема n=13 исправленная выборочная дисперсия равна 7.37.Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия равна 6 (совокупность нормальная) при альтернативной гипотезе, что генеральная дисперсия не равна 6, на уровне значимости 0.05. Как изменится результат, если уровень значимости =0.01?

3. Проверить гипотезу о нормальном распределении по критерию Пирсона на уровне значимости 0.05 по выборке:

Значения	27-30	30-33	33-36	36-39	39-42	42-45
Частота	3	19	21	39	7	11

Вариант 19

1.По выборке объема n=33 средний вес изделий из первой партии =8.90; по выборке объема m=13 средний вес изделий из второй партии =9.60.Проверить гипотезу о равенстве средних при альтернативной гипотезе ,что средние не равны, на уровне значимости 0.05, если исправленное среднее квадратическое отклонение первой партии 4.68, а второй партии 4.17.
2. Для выборки объема n=16 исправленная выборочная дисперсия равна 4.17.Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия равна 3 (совокупность нормальная) при альтернативной гипотезе, что генеральная дисперсия меньше 3, на уровне значимости 0.05. Как изменится результат, если уровень значимости =0.01?
3. Проверить гипотезу о нормальном распределении по критерию Пирсона на уровне значимости 0.05 по выборке:

Значения	33-36	36-39	39-42	42-45	45-48	48-51
Частота	7	15	25	35	11	7

Вариант 20

1.По выборке объема n=32 средний вес изделий из первой партии =6.27; по выборке объема m=14 средний вес изделий из второй партии =7.98.Проверить гипотезу о равенстве средних при альтернативной гипотезе ,что средние не равны, на уровне значимости 0.05, если исправленное среднее квадратическое отклонение первой партии 5.67, а второй партии 5.17.
2. Для выборки объема n=21 исправленная выборочная дисперсия равна 5.17.Проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия равна 4 (совокупность нормальная) при альтернативной гипотезе, что генеральная дисперсия больше 4, на уровне значимости 0.05. Как изменится результат, если уровень значимости =0.01?
3. Проверить гипотезу о нормальном распределении по критерию Пирсона на уровне значимости 0.05 по выборке:

Значения	32-39	39-46	46-53	53-60	60-67	67-74
Частота	8	14	26	34	12	6

Типовые оценочные материалы по теме 8

Типовые вопросы для устного опроса по теме

1. Регрессионная и корреляционная модель.
2. Уравнение парной регрессии, его построение с оценкой параметров.
3. Оценка коэффициента корреляции двух случайных величин, связь с параметром парной регрессии.
4. Коэффициент детерминации.
5. Индекс корреляции.
6. Коэффициент ранговой корреляции.

Компетентностно-ориентированное задание по теме 8

По статистическим данным по России за январь - июнь 2022 года вычислить коэффициент корреляции между долей экспорта и долей импорта товара N одного из субъектов Российской Федерации. Построить линейную регрессию по методу наименьших квадратов.

Вариант 1

Доля экспорта, %	Доля импорта, %
5	4,6
6	5,2
7,1	6,2
8,6	7,2
9,4	7,7
9,3	8,3

Вариант 2

Доля экспорта, %	Доля импорта, %
4	4,2
3	5,7
6,1	4,2
8,3	7,2
6,4	4,7
5,3	6,3

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

5.1. экзамен проводятся с применением следующих методов (средств):

Проверка теоретических знаний в форме устного опроса и проверка практических навыков в письменной форме. Во время экзамена проверяется этап освоения компетенции ПКс-4.1.

Во время проверки сформированности этапа компетенции ПКс-4.1 оцениваются:

- умение грамотно формулировать основные положения теории вероятностей и математической статистики;
- представление хода и результата решения;
- умение анализировать полученные результаты.
- умение выбирать рациональные методы решения, исходя из данных задачи.

5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Компонент компетенции	Промежуточный/ключевой индикатор оценивания	Критерий оценивания
ПКс-4.1 Способен применять методы общей и таможенной статистики в ходе аналитической деятельности таможенных органов и участников внешнеэкономической деятельности	Применяет методы общей и таможенной статистики в ходе аналитической деятельности таможенных органов и участников внешнеэкономической деятельности	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, усвоил взаимосвязь основных понятий

		дисциплины в их значении для приобретаемой профессии – 40 баллов 1-5 баллов за ответ, подтверждающий знания в рамках лекций и обязательной литературы, 6-10 баллов – в рамках лекций, обязательной и дополнительной литературы, 11-15 баллов – в рамках лекций, обязательной и дополнительной литературы, с элементами самостоятельного анализа. Практическое задание оценивается в соответствии с показателями оценки, но не более 10 баллов.

Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации
Типовые вопросы, выносимые на экзамен:

9. Понятие случайного события. Алгебра событий.
10. Определение вероятностей (классическое).
11. Основные свойства вероятности.
12. Независимые события. Условия независимости.
13. Теоремы о вероятности
14. Независимые испытания, схема Бернулли (вероятность успеха).
15. Случайная величина и функция распределения.
16. Дискретные случайные величины, их характеризация.
17. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения.
18. Нормальный закон распределения случайных величин и его графическое представление.
19. Закон равной вероятности.
20. Характеристики положения случайной величины.
21. Характеристики рассеяния случайной величины.
22. Нормальное распределение и его основные свойства.
23. Математическое ожидание.
24. Дисперсия.
25. Независимость случайных величин. Условие независимости.
26. Коэффициент корреляции и его свойства.
27. Закон больших чисел. Теорема Чебышёва.
28. Смысл центральной предельной теоремы (теорема Ляпунова).
29. Статистическая совокупность: выборочная и генеральная.

30. Средние статистических совокупностей..
31. Характеристики рассеяния совокупностей.
32. Первичная обработка данных. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения.
33. Графическое представление вариационных рядов.
34. Выборочные наблюдения. Способы формирования выборки.
35. Точечная оценка параметра. Свойства состоятельности, несмещённости, эффективности и достаточности.
36. Методы нахождения точечных оценок.
37. Интервальная оценка параметра. Её суть.
38. Интервальная оценка средней генеральной совокупности нормального распределения.
39. Общая постановка задачи о проверке статистических гипотез.
40. Общая схема проверки гипотез.
41. Статистический критерий. Критическая область.
42. Проверка гипотезы на сравнение средней с нормативом.
43. Сравнение двух дисперсий нормальных совокупностей.
44. Критерий согласия.
45. Уравнение парной регрессии.
46. Коэффициент корреляции.
47. Ранговая корреляция.

Пример практического задания в экзаменационном билете

1. Общество состоит из 5 мужчин и 10 женщин. Найти вероятность того, что при случайной группировке их по 5 групп по 3 человека в каждой группе будет мужчина.
2. Из 10 монет 4 поддельные. Поддельная монета легче нормы с вероятностью 0,3, а неподдельная легче нормы с вероятностью 0,1. Взятая наудачу монета оказалась легче нормы. Найти вероятность, что она поддельная.
3. Автобусы идут регулярно с интервалом 14 мин. Пассажир приходит на остановку в случайный момент времени. Какова вероятность того, что ждать ему придется не менее 5 минут? Найти среднее время ожидания автобуса.
4. В банк время от времени заходят покупатели. Время между появлениями двух последовательных клиентов является случайной величиной с показательным распределением. Среднее время ожидания нового клиента равно 2 мин. Найти вероятность того, что в ближайшие 5 минут будет не менее 3 клиентов.
5. Случайная величина, принимающая значения из интервала [3;7] задана функцией распределения

$$F(x)=\frac{1}{24}(x^2-4x+3)$$

Найти вероятность того, что эта случайная величина примет значения меньше 5.

6. Установлено, что время работы прибора есть случайная величина X, распределенная по показательному закону. Определите вероятность того, что прибор проработает не менее 5 лет, если среднее время работы прибора – 7 лет.
7. Время опоздания сотрудника является нормально распределенной случайной величиной со средним значением 3 мин. и средним квадратическим отклонением 2 мин. Найти вероятность того, что сотрудник опоздает не более чем на 2 мин.
8. В здании областной администрации случайное время ожидания лифта равномерно распределено в диапазоне от 0 до 2 мин. Найти вероятность того, что лифт прибудет в течение первых 30 секунд.
9. Мастер, осуществляющий ремонт на дому, может появиться в любое время с 10 до 18 часов. Клиент, прождав до 14 часов, отлучился на 1 час. Какова вероятность, что мастер (приход его обязателен) не застанет его дома?

10. На перекрестке дорог движение регулируется автоматическим светофором, включающим зеленый свет через каждые 40 сек минуты. Время простоя у этого светофора автомобиля, остановившегося на красный свет, есть случайная величина, распределенная равномерно. Найти среднее время простоя автомобиля перед светофором и среднее квадратическое отклонение.

11. Коробки с конфетами упаковываются автоматически. Их средняя масса равна 540 г. а среднее квадратическое отклонение - 10 г. Каков процент коробок, масса которых более 550 г?
12. Производится взвешивание некоторого вещества без систематических погрешностей. Случайные погрешности взвешивания подчинены нормальному закону со средним квадратичным отклонением 10 г. Найти вероятность того, что взвешивание будет произведено с погрешностью, не превосходящей по абсолютной величине 4
13. Текущая цена акции может быть смоделирована с помощью нормального закона распределения с математическим ожиданием 15 ден. ед. и средним квадратическим отклонением 0,2 ден. ед. Найти вероятность того, что цена акции не выше 15,3 ден. ед.
14. Случайная величина X распределена по нормальному закону с нулевым математическим ожиданием. Вероятность попадания этой случайной величины на отрезок от -1 до + 1 равна 0,5. Найти выражения плотности вероятности и функции распределения случайной величины X.
15. Двумерная случайная величина задана законом распределения:

X \ Y	0	1	2
1	0,1	0,2	0,1
2	0,3	0,1	0,2

Найти законы распределения компонент X и Y.

16. Закон распределения дискретной двумерной случайной величины задан таблицей

X|Y	1	2	3	4
0	0,04	0,08	0,06	0,02
1	0,15	0,2	0,12	0,03
2	0,01	0,22	0,02	0,05

Найти условный закон распределения величины У при X = 1.

Задана функция распределения двумерной случайной величины (X, У)

$F(x,y)=(1-e^{-x})(1-e^{-y})\ (x\geq 0,\ y\geq 0)$

Найти вероятность того, что в результате испытания составляющие X и У примут значения соответственно X < 2, У < 4 .

17. Закон распределения дискретной двумерной случайной величины задан таблицей

X|Y	-1	0	1	2
-1	0.1	0.08	0.06	0.1
0	0.12	0.2	0.12	0.04
1	0.01	0.1	0.02	0.05

Найти корреляционный момент и коэффициент корреляции между X и Y.

5.3. Показатели и критерии оценивания текущих и промежуточных форм контроля

Оценивание студентов на экзамене по дисциплине «Математические методы и модели в таможенном деле»

Оценочные средства (формы	**Показатели оценки**	**Критерии оценки**

промежуточного контроля)		
Экзамен	В соответствии с балльно-рейтинговой системой на промежуточную аттестацию отводится 40 баллов. Экзамен проводится по вопросам и подготовленному практическому заданию, которые оцениваются по 15 баллов на один из 2 теоретических вопросов экзамена и 10 баллов за практическое задание	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии – 40 баллов 1-5 баллов за ответ, подтверждающий знания в рамках лекций и обязательной литературы, 6-10 баллов – в рамках лекций, обязательной и дополнительной литературы, 11-15 баллов – в рамках лекций, обязательной и дополнительной литературы, с элементами самостоятельного анализа. Практическое задание оценивается в соответствии с показателями оценки, но не более 10 баллов.

Оценочные средства (формы текущего контроля)	Показатели оценки	Критерии оценки
Устный опрос	Корректность и полнота ответов	Вопрос любой сложности: полный, развернутый, обоснованный ответ – 1 балл Правильный, но не аргументированный ответ – 0,5 балла Неправильный ответ – 0 баллов
Тест	1) Правильность решений; 2) Корректность ответов	Максимальное количество баллов за один тест составляет 6 баллов
Контрольная	1) правильность решения;	При условии двух

работа	2) корректность выводов 3) обоснованность решений	контрольных в семестре, максимальное количество баллов за каждую из них – 10. Если контрольная работа состоит из 5 заданий, то баллы за каждое из них начисляются от 0 до 2
Компетентностно-ориентированные задания	правильность решения; корректность выводов обоснованность решений	баллы начисляются от 1 до 5 в зависимости от полноты и правильности решения задач
Домашние задания. Решения задач.	правильность решения; корректность выводов полнота решения	баллы начисляются от 1 до 3 в зависимости от полноты и правильности решения задач
Решения задач.	правильность решения; корректность выводов полнота решения	баллы начисляются от 1 до 3 в зависимости от полноты и правильности решения задач
Доклад	Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, своевременность выполнения, ораторские способности.	Доклад оценивается в 2 балла. Допускается не более трех докладов в семестр.

5.4. Шкала перевода оценки из многобалльной системы в пятибалльную

Перевод балльных оценок в академические отметки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- «Отлично» (A) – от 96 по 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено максимальным числом баллов.

- «Отлично» (B) – от 86 по 95 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» (C) – от 71 по 85 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Хорошо» (D) – от 61 по 70 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» (E) – от 51 по 60 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство

предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий выполнены с ошибками.

- «Неудовлетворительно» (EX) – от 0 по 50 баллов – теоретическое содержание курса в целом не освоено, пробелы носят существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, некоторые из выполненных заданий выполнены с ошибками.

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».

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, является составной частью рабочей программы дисциплины и содержит информацию по изучению дисциплины, указанную в Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой максимально-расчетное количество баллов за семестр составляет 100, из них в рамках дисциплины отводится:

40 баллов – на промежуточную аттестацию

40 баллов – на работу на практических занятиях

20 баллов – на посещаемость занятий

В случае если студент в течение семестра не набирает минимальное число баллов, необходимое для сдачи промежуточной аттестации, то он может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины, получив от преподавателя компенсирующие задания.

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
0-50	неудовлетворительно	EX

6. Методические материалы по освоению дисциплины

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды аудиторных занятий: лекции, практические занятия, контрольные 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. Каждое практическое занятие сопровождается домашними заданиями, выдаваемыми студентам для решения во внеаудиторное время.

Контрольные вопросы для подготовки к занятиям

№ п/п	Наименование темы или раздела дисциплины (модуля)	Контрольные вопросы для самопроверки
1	Тема 1. Случайные события и вероятность в таможенном деле	1.Предмет теории вероятностей. 2.События. Алгебра событий. 3.Достоверное, невозможное, противоположное и равносильное события. 4. Сумма и произведение событий. 5. Полная группа событий, пространство элементарных событий. 6. Определение вероятности. Основные свойства вероятности. 7. Вероятностное пространство. 8. Аксиоматика теории вероятностей.
2	Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей	1. Условная вероятность. 2. Формула умножения вероятностей. 3. Формулы полной вероятности и Байеса. 4. Независимость случайных событий. 5. Теорема сложения вероятностей.
3	Тема 3. Случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики	1. Случайная величина и функция распределения. 2. Нормальное распределение. Стандартное нормальное распределение. 3. Дискретные и непрерывные случайные величины. 4. Числовые характеристики случайных величин. 5. Другие основные распределения. 6. Системы случайных величин, их функция распределения. 7. Независимость и стохастическая зависимость случайных величин. 8. Условные функция и плотность распределения. 9. Условное математическое ожидание и функция регрессии. 10. Корреляционная зависимость.
4	Тема 4. Семейство нормальных распределений	1.Функции Гаусса и Лапласа. 2. Логарифмически нормальное распределение. 3.Распределение Вейбулла. 4. Распределение Пирсона. 5. Распределение Стьюдента. 6. Распределение Фишера.
5	Тема 5. Статистические совокупнос--ти. Распределение признаков. Чис-ловые характеристики.	1.Связь вероятности и статистики. 2. Статистическая совокупность. Генеральная совокупность и выборка. 3. Качественные и количественные признаки. 4. Статистическое наблюдение. Группировка. 5. Распределение качественных признаков. Доля признака. 6. Количественные признаки. 7. Вариационные ряды и эмпирическая функция распределения, графическое представление. 8. Числовые характеристики опытных распределений.
6	Тема 6. Выборочный метод и оценивание параметров	1.Выборочные наблюдения. 2. Статистические оценки и требования к ним (состоятельность, несмещённость, эффективность, достаточность). 3. Методы построения оценок. Оценка доли признака. 4. Точечные оценки для генеральной средней и дисперсии. 5. Интервальные оценки параметров нормальной и биномиальной генеральной совокупности. 6. Оценки при многоступенчатом отборе.

7	Тема 7. Проверка статистических гипотез.	1. Статистическая гипотеза. Типы гипотез. 2. Суть проверки гипотезы, общая постановка. 3. Критерий проверки, критическая область. 4. Уровень значимости и мощность критерия. 5. Общая схема проверки гипотез. 6. Проверка параметрических гипотез. 7. Критерий согласия Пирсона. 8. Критерий согласия Романовского. 9. Критерий согласия Колмогорова,.
8	Тема 8. Корреляция и регрессия.	1.Регрессионная и корреляционная модель. 2. Уравнение парной регрессии, его построение с оценкой параметров. 3. Оценка коэффициента корреляции двух случайных величин, связь с параметром парной регрессии. 4.Коэффициент детерминации. 5. Индекс корреляции. 6. Коэффициент ранговой корреляции.

Для формирования у студентов навыка совместной работы в коллективе некоторые задания решаются с помощью разбиения на группы методом мозговой атаки.

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»).

Устный опрос (УО): опрос проводится в часы аудиторных занятий по контрольным вопросам для проверки усвоения материала.
Доклад (Д): готовится студентом самостоятельно по одному из контрольных вопросов для проверки усвоения материалов. Доклад может заменять устный опрос.
Решение задач (РЗ): задачи решаются на аудиторных практических занятиях в письменном виде.
Тест (Т): может проводиться в соответствии с плановыми проверками в системе ФЭПО по индивидуальным вариантам тестовых заданий.

Обучение по дисциплине «Математические методы и модели в таможенном деле» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, практические работы) и самостоятельной работы обучающихся. Семинарские занятия дисциплины «Математические методы и модели в таможенном деле» предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий, описанных в п.4. С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к семинарским занятиям:

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному семинарскому занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы по семинарским занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;
- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Подготовка к экзамену.

К экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к экзамену.

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

Аттестационное испытание проводится преподавателем или экзаменационной комиссией для оценивания степени и уровня достижения результатов обучения. При прохождении аттестационного испытания студенты должны иметь при себе зачётные книжки, которые они перед началом аттестационного испытания предъявляют преподавателю или экзаменационной комиссии. При проведении аттестационного испытания не допускается наличие у студентов посторонних объектов и технических устройств, способных затруднить (сделать невозможной) объективную оценку результатов аттестационного испытания, в т.ч. в части самостоятельного выполнения задания (подготовки к ответу на вопрос) студентом.

Продолжительность проведения аттестационного испытания, включая время подготовки студента к ответу на аттестационном испытании, проводимом в устной форме, составляет от 15 до 30 минут. При сдаче аттестационного испытания в устной форме по билетам студент, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному билету, имеет право выбора второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку к ответу. При этом оценка снижается на один балл при традиционной системе оценивания. Выбор третьего билета не допускается. Количество обучающихся, одновременно находящихся в аудитории при проведении аттестационного испытания определяется преподавателем

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7.1. Основная литература

1. Кремер,Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для вузов / Н.Ш.Кремер.—5-е изд., перераб. и доп.—М.: Изд-во Юрайт,2020.—538с.—(Высшее образование).—ISBN978-5-534-10004-4.URL:https://www-biblio-online-ru.ezproxy.ranepa.ru:2443/bcode/456395.

2. Попов,А.М. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета /А.М.Попов, В.Н.Сотников; под ред. А.М.Попова.—2-е изд., испр. И доп.— М.: Изд-во Юрайт,2019.—434с.— (Высшее образование).—ISBN978-5-534-01009-1.URL:https://www-biblio-online-ru.ezproxy.ranepa.ru:2443/bcode/431805.

7.2. Дополнительная литература

1. Кремер,Н.Ш. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики. Учебно-справочное пособие: для академического бакалавриата /Н.Ш.Кремер, Б.А.Путко, И.М.Тришин; под общей редакцией Н.Ш.Кремера.—4-е изд., перераб. И доп.—М.: Изд-во Юрайт, 2019.—724с.—(Бакалавр. Академический курс). -ISBN978-5-9916-3680-3.URL:https://www-biblio-online-ru.ezproxy.ranepa.ru:2443/bcode/425064.

2. Исследование операций в экономике: учебник для вузов / Под ред. Н.Ш.Кремера.—3-е изд., перераб. и доп.—М.: Изд-во Юрайт, 2020.—438с.—(Высшее образование).—ISBN978-5-9916-9922-8.URL:https://www-biblio-online-ru.ezproxy.ranepa.ru:2443/bcode/449715.

3. Попов,А.М. Экономико-математические методы и модели: учебник для прикладного бакалавриата /А.М.Попов, В.Н.Сотников; под общей редакцией А.М.Попова.—3-е изд., испр. и доп.—М.: Изд-во Юрайт, 2019.—345с.—(Высшее образование).—ISBN978-5-9916-4440-2.URL:https://www-biblio-online-ru.ezproxy.ranepa.ru:2443/bcode/425189.

7.3. Нормативные правовые документы

При изучении дисциплины нормативно-правовые документы не используются.

7.4. Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины не используются.

7.5. Иные источники

СЗИУ располагает 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»
- Научно-практические статьи по финансам и менеджменту Издательского дома «Библиотека Гребенникова»
- Статьи из периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам «Ист - Вью»
- Информационно-правовые базы - Консультант плюс, Гарант.

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.
- Emerald- крупнейшее мировое издательство, специализирующееся на электронных журналах и базах данных по экономике и менеджменту. Имеет статус основного источника профессиональной информации для преподавателей, исследователей и специалистов в области менеджмента.

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

Курс включает использование программного обеспечения MicrosoftExcel, MicrosoftWord, MicrosoftPowerPoint для подготовки текстового и табличного материала, графических иллюстраций.

Методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование)

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

№ п/п	Наименование
1.	Специализированная мебель и оргсредства: аудитории и компьютерные классы, оборудованные посадочными местами (в том числе для проведения занятий лабораторного типа).
2.	Технические средства обучения: Многофункциональный мультимедийный комплекс в лекционной аудитории; звуковые динамики; программные средства, обеспечивающие просмотр видеофайлов.
3.	Персональные компьютеры с доступом к электронному каталогу, полнотекстовым базам, подписным ресурсам и базам данных научной библиотеки СЗИУ РАНХиГС.
4.	Технические средства обучения: Персональные компьютеры; компьютерные проекторы; звуковые динамики; программные средства, обеспечивающие просмотр видеофайлов в форматах AVI, MPEG-4, DivX, RMVB, WMV.