

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 27.10.2025 19:35:35
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604a630281b15ca9fd2

1

**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 таможен

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.13 «Математические методы и модели в таможенном деле»
38.05.02 «Таможенное дело»

очная/заочная

(форма(формы) обучения)

Год набора – 2025

Автор—составитель:

К.т.н. доцент
Е.Ю.

Борисова

Заведующий кафедрой бизнес-информатики,
Д. в.н., профессор

Наумов В.Н.

РПД Б1.В.13 « Математические модели и методы в ТД» одобрена на заседании кафедры
бизнес-информатики Протокол от 27.03.2025 г. № 6

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 таможенных органов и участников внешнеэкономической деятельности
		на уровне умений: уметь решать стандартные задачи теории вероятностей в ходе аналитической деятельности таможенных органов и участников внешнеэкономической деятельности
		на уровне навыков: применять инструменты математической статистики на практике в профессиональной деятельности в ходе аналитической деятельности таможенных органов и участников внешнеэкономической деятельности

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

Общий объем дисциплины составляет 144 часов (4 ЗЕТ). Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий (далее - ДОТ)

Для очной формы:

Вид работы	Трудоемкость в акад. Часах/ астр. часах.
Общая трудоемкость	144/108
Контактная работа с преподавателем	50/37,5
Лекции	24/18
Практические занятия	24/18
Лабораторные занятия	0
Самостоятельная работа	58/43,5
Консультация	2/1,5
Контроль	36/27
Формы текущего контроля	устный опрос, доклад, решение задач, тестирование, домашнее задание, контрольная работа, компетентно- ориентированное задание
Форма промежуточной аттестации	Экзамен

Для заочной формы:

Вид работы	Трудоемкость в акад. Часах/ астр. часах.
Общая трудоемкость	144/108
Контактная работа с преподавателем	14/10,5
Лекции	6/4,5
Практические занятия	6/74,5
Лабораторные занятия	0
Самостоятельная работа	121/90,75
Консультация	2/1,5
Контроль	9/6,75
Формы текущего контроля	устный опрос, тестирование, домашнее задание, контрольная работа
Форма промежуточной аттестации	Экзамен

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.13 «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://szu-de.ganepa.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				СР	Форма текущего контроля успеваемости **, промежуточн ой аттестации** *
			Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
Тема 1	Линейное программирование и его применение в задачах таможенного дела	44	12/12	0	12/0	0	20	УО/ ДЗ / КР/ Т
Тема 2	Системы массового обслуживания в таможенном деле	36	8/8	0	8/0	0	20	УО/ ДЗ/ КР/ Т
Тема 3	Описательные статистики в таможенном деле	26	4/4	0	4/0	0	18	УО/ ДЗ/ КР/ Т
	консультация	2						
	Итоговый контроль	36	Экзамен					
	Итого акад. часов	144	24/24	0	24/24	2*	58	

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Всего	Объем дисциплины, час				Форма текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СР	

			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		**, промежуточн ой аттестации** *
Тема 1	Линейное программирование и его применение в задачах таможенного дела	45	3/0	0	2/0	0	40	УО/ ДЗ / КР/ Т
Тема 2	Системы массового обслуживания в таможенном деле	45	3/0	0	2/0	0	40	УО/ ДЗ/ КР/
Тема 3	Описательные статистики в таможенном деле	43	0/0	0	2/0	0	41	УО/ ДЗ/ КР/ Т
	консультация	2						
	Итоговый контроль	9	Экзамен					
	Итого акад. часов	144	6/0	0	6/0	2*	121	

Условные обозначения: УО – устный опрос, ДЗ – домашнее задание, КР – контрольная работа, Т – тестирование

*- не входит в общий объем нагрузки

3.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Линейное программирование и его применение в задачах таможенного дела

Математическая модель. Общая постановка задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи ЛП. Графо-аналитический и симплекс-метод решения задачи ЛП. Двойственные задачи. Закрытая и открытая транспортные задачи. Поиска начального плана (Методы северо-западного угла и наименьшей стоимости). Метод потенциалов.

Тема 2. Системы массового обслуживания в таможенном деле

Понятие СМО. Классификация и характеристики СМО. Основные критерии эффективности СМО. Формулы Эрланга. Одноканальная и многоканальные СМО. СМО с ограничениями.

Тема 3. Описательные статистики в таможенном деле

Выборка. Выборочные наблюдения. Статистические оценки, критерии точечных оценок (состоятельность, несмещённость, эффективность). Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Интервальные оценки параметров нормальной генеральной совокупности. Первичная обработка статистического материала.

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.	УО/ ДЗ / КР/ Т
Тема 2.	УО/ ДЗ/ КР
Тема 3.	УО/ ДЗ/ КР/ Т

4. 2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

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

Типовые оценочные материалы по теме 1

Типовые вопросы для устного опроса по теме 1

- 1) Сформулируйте определение целевой функции
- 2) Может ли целевая функция задачи ЛП содержать нелинейные выражения из переменных?
- 3) Чем отличается оптимальное решение задач ЛП от допустимого?
- 4) Может ли система ограничений общей задачи ЛП включать строгие неравенства?
- 5) Чем отличается канонический вид задачи ЛП от общего?

Типовой тест по теме 1

1. Линейное программирование применяется при описании (указать номер правильного утверждения)
 1. статистических моделей
 2. оптимизационных моделей
 3. поведенческих моделей
2. При построении двойственной задачи к задаче линейного программирования в стандартной форме вводится столько основных переменных, сколько в прямой задаче. (указать номер правильного ответа)
 1. другое
 2. основных переменных
 3. ограничений
3. В каком случае задача математического программирования является линейной? (указать номер правильного ответа)
 1. если ее целевая функция линейна
 2. если ее ограничения линейны
 3. если ее целевая функция и ограничения линейны
4. Чему равны не базисные переменные в опорном плане задачи линейного программирования? (указать номер правильного ответа)
 1. нулю
 2. любым числам
 3. положительным числам
5. Что такое оптимум задачи линейного программирования? (указать номер правильного ответа)
 1. значение целевой функции на оптимальном плане
 2. оптимальный план
 3. любое значение целевой функции
6. В чем заключается критерий оптимальности симплексной таблицы? (указать номер правильного ответа)
 1. все коэффициенты в критериальном ограничении должны быть неотрицательными (или неположительными)
 2. все свободные члены должны быть неотрицательными (или неположительными)

3. все свободные члены должны быть неотрицательными
7. Что такое оптимальный план задачи линейного программирования? (указать номер правильного ответа)
 1. любая вершина области допустимых планов
 2. допустимый план, при подстановке которого в целевую функцию она принимает свое максимальное или минимальное значение
 3. план, с рассмотрения которого следует начать решение задачи

Типовая задача домашнего задания по теме 1

Составить математическую модель задачи и решить ее двумя методами: симплекс-методом и графически. Для полученной задачи составить двойственную.

На предприятии в процессе производства используется два технологических способа I и II. При этом расходуется сырье, трудовые ресурсы и учитываются трудовые ресурсы и учитываются накладные расходы. Известны удельные затраты a_{ij} ($i=1,2,3; j=1,2$) каждого ресурса, запасы ресурсов b_i ($i=1,2,3$), а также удельная прибыль c_j ($j=1,2$) при использовании каждого технологического способа. Условия производства требуют, чтобы накладные расходы были бы не меньше b_3 . Под удельными затратами и удельной прибылью понимают затраты и прибыль при единичной интенсивности соответствующего технологического способа.

Условия задачи можно записать в виде таблицы

Виды ресурсов	Технологический способы		Запасы ресурсов
	I	II	
<i>Сырье</i>	1	3	21
<i>Трудовые ресурсы</i>	6	5	48
<i>Накладные расходы</i>	1	5	5
Прибыль	6	9	

Требуется составить план использования технологических способов в производстве, обеспечивающий максимальную прибыль. Записать решение двойственной задачи; интерпретировать решение двойственной задачи;

Типовое контрольное задание по теме 1

На складах временного хранения трех таможенных пропускных пунктов Брусничное, Торфяновка и Светогорск скопились элитные машины фирм BMW, , которые требуется переместить в элитные магазины СПб: Олимп, BMW-автодом, Евросиб. Потребности магазинов, количество машин на складах и стоимость перевозки одной машины до соответствующего магазина указаны в таблице

		Брусничное	Торфяновка	Светогорск
		40	120	170
Олимп	90	5	6	8
BMW-автодом	65	6	9	10
Евросиб	75	4	7	5

Предложить план перевозок, при котором суммарные транспортные затраты будут наименьшими.

Типовые оценочные материалы по теме 2

Типовые вопросы для устного опроса по теме 2

1. Дайте определение системы массового обслуживания (СМО);
2. Укажите типы СМО;
3. Перечислите основные числовые характеристики СМО;

Типовая задача домашнего задания по теме 2

В пункте обслуживания сотового оператора «Позвони мне» работают n консультантов, к которым обращаются посетители с интенсивностью λ человек в минуту. Каждый консультант в среднем обслуживает μ человек в минуту. Данные задачи указаны в таблице

n	λ (чел/мин)	$t_{\text{обсл}}$ (чел/мин)
3	3	3/2

Для данной СМО необходимо:

1. Определить тип;
2. Указать все возможные состояния;
3. Построить размеченный граф состояний;
4. Определить
 - Вероятность отказа;
 - Относительную пропускную способность;
 - Абсолютную пропускную способность;
 - Вероятность того, что все заявок каналы заняты;
 - Среднее число заявок в СМО;

Типовое контрольное задание по теме 2

Для прохождения таможенного контроля при пересечении государственной границы к таможенному пункту с интенсивностью λ подъезжают грузовые машины. Таможенный пункт имеет n площадок для досмотра, на каждой из которых работает 1 сотрудник таможни. Время обслуживания имеет показательный закон распределения с параметром μ . Машины, ждущие досмотра выстраиваются в очередь.

Разработать две математические модели для определения основных характеристик функционирования таможенного пункта (с ограничением по длине очереди и с бесконечной очередью). Оценить работу пункта (многоканальной системы массового обслуживания) по следующим позициям:

1. Трафик системы ;
2. Показатель нагрузки на 1 сотрудника;
3. Среднее число занятых сотрудников;
4. Вероятность отсутствия очереди;
5. Вероятность того, что придется ждать обслуживания;
6. Среднее число машин в очереди;
7. Среднее время ожидания в очереди;
8. Среднее время обслуживания;
9. Среднее число обслуживаемых машин.

Типовые оценочные материалы по теме 3

Типовые вопросы для устного опроса по теме 3

1. В чем состоит свойство состоятельности оценки?

2. В чем состоит свойство несмещённости оценки?
3. В чем состоит свойство эффективности оценки?
4. В чем состоит свойство достаточности оценки?
5. Методы нахождения точечных оценок.
6. Что такое интервальная оценка параметра?

Типовой тест по теме 3.

1. Генеральная совокупность – это (указать номер правильного ответа):
 1. совокупность анализируемых объектов;
 2. все множество однородных объектов, подлежащих статистическому изучению на основе случайного эксперимента;
 3. множество наблюдений за объектом;
 4. совокупность совместно изучаемых разнообразных объектов.
2. Вариационный ряд – это (указать номер правильного ответа):
 1. ряд из наблюдений;
 2. упорядоченная совокупность наблюдений;
 3. упорядоченная совокупность вариантов признака с учетом их частоты;
 4. ранжированный ряд наблюдений.
3. Понятие точечной оценки параметра (числовой характеристики генеральной совокупности: средней, дисперсии и т.п.): (указать номер правильного ответа)
 1. точечная оценка параметра есть точка для оценки параметра;
 2. точечная оценка параметра есть точка на числовой оси;
 3. точечная оценка параметра есть числовая функция от результатов наблюдений, значение которой ближе всего к неизвестному параметру;
 4. это есть выборочная характеристика на основе наблюдений.
4. Определить объем случайной выборки: -11; -4; 0,3; 5; 3; -1; -12; 15; -2; 0
 - 1) 10;
 - 2) 11;
 - 3) 39,7;
 - 4) 3,97
5. Определить величину размаха выборки: -8; 7; -3; 6; 5; -4; 10; 3; 5; -2
 - 1) 10;
 - 2) 18;
 - 3) 1,8;
 - 4) 1,9
6. Имеется ряд наблюдений: 2; 5; 3; 4; 6; 4. Определить несмещенную оценку дисперсии.
 - а) 1;
 - б) 1,5;
 - в) 2,0;
 - г) 1,75
7. Суть интервальной оценки параметра для числовых характеристик генерального распределения: (указать номер правильного ответа)
 1. это есть доверительный интервал – интервал со случайными границами, в котором с заданной доверительной вероятностью находится неизвестный параметр;
 2. это интервал, куда попадает точечная оценка;
 3. это интервал, который включает случайный параметр с заданной вероятностью;
 4. это точечная оценка интервала для оцениваемого параметра.
8. Выбрать лишнее: Точечная оценка дисперсии нормального распределения отвечает следующим критериям:
 - А) состоятельность
 - Б) несмещенность
 - В) эффективность
 - Г) достаточность

9. Дан ряд наблюдений: -1, 4, 0, 5, 3, -1, -2, 1, -2, 0. Определить значение выборочной средней:

- 1) 1; 2) 0; 3) 0,7; 4)

10. 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.

Типовое домашнее задание по теме 3

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.

Типовое контрольное задание по теме 3.

Дана статистическая совокупность объемов молока (тысяч литров) фирмы Valio, ввозимого на территорию Санкт-Петербурга через российско-финскую границу за последние 100 дней.

997,0 996,7 985,6 1006,9 1022,1 993,1 1016,6 974,2 1000,7 1004,4
 987,2 996,3 991,5 1003,2 1014,4 983,1 983,9 1014,5 1008,3 1006,2
 1002,4 1013,4 984,8 990,6 1013,0 981,5 1005,4 987,2 1008,6 1002,1
 1012,8 999,1 996,4 997,6 1001,1 990,2 1009,0 993,5 993,6 989,7
 1012,0 998,1 999,7 1001,3 1000,0 992,3 1019,2 1007,6 990,8 1012,4
 1017,3 994,9 1000,3 1005,6 1004,5 978,8 999,2 1004,7 1011,1 996,9
 978,2 1019,7 996,8 1001,4 999,7 994,3 994,8 1008,7 988,0 991,6
 997,7 1008,7 1021,9 990,9 989,5 996,0 1006,8 1006,0 984,4 991,8
 1011,0 1023,8 982,6 1018,8 982,3 1001,3 966,2 986,3 1007,1 995,7
 989,1 993,5 992,6 1004,9 1008,3 996,3 1007,6 988,8 1006,4 995,5

Проанализировать предложенную совокупность и на основе анализа

- Составить интервальный вариационный ряд;
- Вычислить относительные частоты;
- Вычислить эмпирическую функцию распределения;
- Построить графики (гистограммы) относительных частот и эмпирической функции распределения;
- Вычислить выборочные: среднее значение, дисперсию, среднеквадратическое отклонение и определить выборочные моду и медиану.

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

5.1. Экзамен может проводиться с применением следующих методов (средств):

устный ответ на вопросы билета

письменный ответ на вопросы билета

При реализации промежуточной аттестации с применением ДОТ:

-устно с прокторингом - в форме ответа на вопросы билета

-письменно с прокторингом - в форме ответа на вопросы билета

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

Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Типовые вопросы, выносимые на экзамен:

1. Математическое описание модели линейного программирования
2. Графоаналитический метод для модели линейного программирования
3. Сведение задач линейного программирования к каноническому виду.
4. Основная теорема линейного программирования.
5. Понятие опорного плана задачи линейного программирования.
6. Симплекс метод для моделей линейного программирования
7. Двойственные задачи.
8. Постановка транспортной задачи. Особенности транспортной задачи.
9. Закрытая и открытая модели транспортной задачи. Приведение открытой транспортной задачи к открытой.
10. Методы построения начального опорного плана транспортной задачи.
11. Метод потенциалов поиска оптимального плана закрытой транспортной задачи.
12. Основные определения теории вероятности

13. Действия над событиями
14. Статистическая вероятность и ее свойства
15. Аксиоматическая вероятность
16. Классическая вероятность
17. Условная вероятность. Зависимые и независимые события.
18. Теорема умножений вероятности. Условие независимости событий
19. Теорема сложения вероятности
20. Формула полной вероятности
21. Формула Байеса
22. Случайные величины. Основные определения
23. Классификация случайных величин
24. Закон распределения ДСВ
25. Закон распределения НСВ
26. Функция распределения и ее свойства
27. Числовые характеристики случайных величин
28. Характеристики положения
29. Схема независимых испытаний. Биноминальный закон распределения
30. Закон Пуассона
31. Показательный закон распределения
32. Вариационные ряды. Виды вариации. Границы интервалов в вариационных рядах, величина интервала. Накопленные частоты.
33. Графическое изображение вариационных рядов.
34. Числовые характеристики вариационного ряда. Средняя арифметическая, мода и медиана.
35. Показатели колеблемости: вариационный размах, дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации.
36. Основные положения теории выборочного метода. Генеральная совокупность и выборка
37. Статистические оценки параметров распределения (сущность теории оценивания): несмещенность, состоятельность, эффективность оценок.
38. Точечные оценки: выборочная средняя, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
39. Групповая и общая средние.
40. Точечная оценка генеральной средней по выборочной средней.
41. Точечная оценка генеральной дисперсии. "Исправленные" выборочная дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
42. Интервальные оценки. Точность оценки. Доверительная вероятность.
43. Доверительные интервалы для оценки неизвестного значения генеральной средней и генеральной доли.
44. Статистическая проверка гипотез. Статистическая гипотеза: параметрическая и непараметрическая; нулевая и альтернативная. Ошибки I и II рода. Уровень значимости и мощность критерия.
45. Проверка гипотезы о законе распределения случайной величины. Критерий согласия Пирсона.
46. Основные понятия СМО
47. Основные и производные характеристики СМО
48. Связи между основными характеристиками СМО (формулы Литтла)
49. Пуассоновские потоки заявок в СМО
50. Одноканальные пуассоновские СМО без очереди

51. Одноканальные пуассоновские СМО с ограниченной очередью
52. Одноканальные пуассоновские СМО с бесконечной очередью
53. Многоканальные пуассоновские СМО без очереди
54. Многоканальные пуассоновские СМО с ограниченной очередью
55. Многоканальные пуассоновские СМО с бесконечной очередью

5.3. Показатели и критерии оценивания текущих и промежуточных форм контроля

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

5.3.1 Оценка по БРС за 5 семестр (очная форма)

Расчет ТКУ (ТКУ – текущий контроль успеваемости)

Сумма всех коэффициентов по текущему контролю успеваемости - 0,6.

максимальное кол-во баллов за семестр по устному опросу = $100 \times 0,03 = 3$

максимальное кол-во баллов за семестр за тестирование = $100 \times 0,12 = 12$

максимальное кол-во баллов за семестр за контрольное задание = $100 \times 0,24 = 24$

максимальное кол-во баллов за семестр за решение домашнего задания. = $100 \times 0,21 = 21$

максимальная сумма баллов по ТКУ = 60

максимальная сумма баллов за семестр по ТКУ = $100 \times 0,6 = 60$

Расчет ПА (ПА – промежуточная аттестация) Экзамен

Промежуточная аттестация оценивается по 100-балльной шкале и имеет коэффициент 0,4

Максимальное кол-во баллов за семестр по ПА = $100 \times 0,4 = 40$

Оценочные средства (наименование контрольной точки)	Коэффициент веса контрольной точки	Максимальное кол-во баллов за семестр	Показатели оценки	Критерии оценки
Устный опрос по темам 1-3	$0,01 \times 3 = 0,03$	3	Корректность и полнота ответов	Все ответы полные, развернутые, обоснованные
Контрольное задание по темам 1-3	$0,08 \times 3 = 0,24$	24	Корректность применения соответствующих методов, теорем и формул	Получены правильные ответы: Менее 60% – 0 баллов 61 – 75% – 1-3 балла 76 – 90% – 4-6 балла 91 – 100% – 7-8 баллов
Домашнее	$0,07 \times 3 = 0,21$	21	Корректность	Получены

задание по темам 1-3			применения соответствующих методов, теорем и формул	правильные ответы: Менее 60% – 0 баллов 61 – 75% – 1-3 балла 76 – 90% – 4-5 балла 91 – 100% – 6-7 баллов
Тест по темам 1,3	0,06x2=0,12	12	Тестирование проходит с использованием LMS Moodle или в письменной форме. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	Менее 60% – 0 баллов 61 – 75% – 1-2 балла 76 – 90% – 3-4 балла 91 – 100% – 5-6 баллов
Всего	0,6	60		
Экзамен	0,4	40	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины, проводится в форме устного опроса и письменного решения задачи. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание пройденного за семестр материала, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии от 36 по 40 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. 31 по 35 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. от 26 по 30 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. От 21 до 25
--	--	--	--	--

				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. от 11 до 20 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. 10 баллов и менее – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические
--	--	--	--	--

				навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.
--	--	--	--	--

Экзамен проходит в форме устного собеседования по двум теоретическим вопросам и выполнения практического задания. На подготовку к ответу дается 45 минут. Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом набранных на аудиторных занятиях баллов. Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом набранных на аудиторных занятиях баллов.

В случае применения дистанционного режима промежуточной аттестации она проводится следующим образом: устно в ДОТ/письменно / тестирование. Для успешного освоения курса учащемуся рекомендуется ознакомиться с литературой, размещенной в разделе 6, и материалами, выложенными в ДОТ.

Итоговая балльная оценка по дисциплине по каждому семестру = Результат ТКУ + Результат ПА

Итоговая балльная оценка по дисциплине по семестру = Результат ТКУ + Результат ПА

Система оценивания по заочной форме обучения

8 семестр

На оценку «Отлично» – 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.

На оценку «Хорошо» – 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.

На оценку «Удовлетворительно» – 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.

На оценку «Неудовлетворительно» – 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.

5.4 Шкала оценивания

Оценка результатов производится на основе балльно-рейтинговой системы (БРС). Использование БРС осуществляется в соответствии с Приказом РАНХиГС №02-2531 от 12.12.2024 г "Об утверждении Положения о единой балльно-рейтинговой системе оценивания успеваемости студентов Академии и ее использовании при поведении текущей и промежуточной аттестации"

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:

60 баллов – на текущий контроль успеваемости;

40 баллов – на промежуточную аттестацию;

Формула расчета итоговой балльной оценки по дисциплине

Итоговая балльная оценка по дисциплине = Результат ТКУ + Результат ПА

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.

В случае получения на промежуточной аттестации неудовлетворительной оценки студенту предоставляется право повторной аттестации в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. Студент, набравший в течение семестра сумму баллов, достаточную для получения оценки "зачтено" и "удовлетворительно" (55 баллов) может получить оценку без прохождения промежуточной аттестации. В таком случае студент обязан выразить свое согласие на получение оценки без прохождения промежуточной аттестации. Студент вправе отозвать свое согласие на получение оценки без прохождения промежуточной аттестации не более одного раза и не позднее, чем за один день до начала промежуточной аттестации. Если студент хочет получить более высокую оценку, он должен пройти промежуточную аттестацию. Студент имеет право выразить свое согласие на получение оценки без прохождения промежуточной аттестации и отозвать соответствующее согласие только в период после получения баллов за все контрольные точки в рамках текущего контроля успеваемости и не позднее 1 (одного) рабочего дня до даты начала промежуточной аттестации по дисциплине.

Система перевода итоговой балльной оценки в традиционную и бинарную

таблица

Итоговая балльная оценка по БРС РАНХиГС	Традиционная система	Бинарная система
95-100	Отлично	

85-94	Хорошо	зачтено
75-84		
65-74		
55-64	Удовлетворительно	не зачтено
0-54	Неудовлетворительно	

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.

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.

При проведении промежуточного контроля в билете или во вложении (дополнении) к билету может присутствовать на усмотрение преподавателя задание (задача, тест или другие формы контроля, допустимые при проведении аттестации), как один из элементов оценки при ответе.

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

- Трушков, А. С. Исследование операций. Том 1. Линейное программирование : Учебник для вузов / А. С. Трушков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-8282-5.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187580> (дата обращения: 29.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Горлач, Б. А. Исследование операций : учебное пособие / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1430-7.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168479> (дата обращения: 29.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов/ В.Е.Гмурман.— 11-е изд., перераб. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2022.— 406с.— (Высшее образование).— ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488572> (дата обращения: 29.08.2025).

6.2. Дополнительная литература.

- Афанасьев, М. Ю. Прикладные задачи исследования операций : учеб. пособие / М. Ю. Афанасьев, К. А. Багриновский, В. М. Матюшок ; Рос. ун-т Дружбы народов. - М. : ИНФРА-М, 2009. - 352 с.
- Васин, А. А. Теория игр и модели математической экономики : [учеб. пособие для вузов] / А. А. Васин, В. В. Морозов. - М. : МАКС Пресс, 2005. - 271 с
- Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов, рек. М-вом образования Рос. Федерации / В. Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. - М.: Юрайт, 2010. - 479 с.
- Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов, рек. М-вом образования Рос. Федерации / Н. Ш. Кремер. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ, 2009. - 551 с.
- Кремер, Н. Ш. Эконометрика: учебник для вузов, рек. М-вом образования Рос. Федерации / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко; под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ, 2010. - 328 с.
- Кузнецов, Б. Т. Математическая экономика : учеб. пособие для студентов вузов,

обучающихся по эконом. специальностям / Б. Т. Кузнецов. - М. : ЮНИТИ, 2012. - 343 с.

- Сборник задач к начальному курсу эконометрики : [учебное пособие для вузов, рек. М-вом образования и науки Рос. Федерации] / П.К. Катыхов [и др.]. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Дело, 2007. - 367 с.
- Фадеева, Л. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / Л. Н. Фадеева, А. В. Лебедев ; под ред. Л. Н. Фадеевой. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Эксмо, 2010. - 493 с.

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 Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft PowerPoint 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.