

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 15.03.2024 20:08:44
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
Факультет таможенного администрирования и безопасности
Кафедра безопасности**

УТВЕРЖДЕНА

Решением методической комиссии по
специальности 38.05.01 «Экономическая
безопасность» СЗИУ РАНХиГС

Протокол № 1 от 26.08.2019 г.

С изменениями протокол 5 от 27 апреля
2020

ТИПОВАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.07.04 Экономико-математические модели и методы

(индекс, наименование дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом)

38.05.01 Экономическая безопасность

(код, наименование направления подготовки (специальности))

Специализация №1 «Экономико-правовое обеспечение экономической
безопасности»

Квалификация: экономист

Формы обучения: очная, заочная

Год набора - 2020

Санкт-Петербург, 2019г.

Автор–составитель:

Кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры бизнес-информатики

Борисова Е.Ю.

И.О Заведующий кафедрой безопасности, кандидат
экономических наук, доцент

Тарасова Т.Н

СОДЕРЖАНИЕ

Кафедра безопасности _____	1
1.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы _____	4
2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО _____	5
3. Содержание и структура дисциплины(модуля) _____	6
4. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине _____	7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины _____	17
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине _____	17
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы _____	18

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

1.1. Дисциплина Б1.Б.07.04 «Экономико-математические модели и методы» обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапов (компонентов)¹:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа (компонента) освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-1	Способность применять математический инструментарий для решения экономических задач	ОПК-1.1	решать типовые математические задачи.
		ОПК-1.2	.использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей

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

Профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
Планирование, организация и контроль текущих и перспективных мероприятий по обеспечению экономической безопасности в организации	ОПК-1.1 решать типовые математические задачи	<p>На уровне знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основных приемов решения математических задач. <p>на уровне умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений; • анализировать полученные результаты. <p>на уровне навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> • решения типовых математических задач, используемых при принятии управленческих решений; • формулирования выводов на основе полученных результатов расчетов.

¹Код и наименование этапа (компонента) освоения компетенции разработчик ООП ВО определяет самостоятельно

<p>ОПК-1.2. использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей</p>	<p>На уровне знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> • структуры современной математики, ее терминологии, математической логики, дифференциального, интегрального исчисления; <p>на уровне умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей; • анализировать полученные результаты. <p>на уровне навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использования математического языка и математической символики при построении организационно-управленческих моделей; • формулирования выводов на основе полученных результатов расчетов.
--	---

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

Дисциплина «Экономико-математические модели и методы» (Б1.Б.7.04) относится к базовой части и в соответствии с учебным планом осваивается на 2-м курсе в 4-ом семестре в очной форме обучения.

Очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость в академических часах	Трудоемкость в астрономических часах
Лекции	32	24
Практические занятия	32	24
Самостоятельная работа	44	33
Контроль		
Формы текущего контроля	Письменный и устный опрос, тестирование, самостоятельная работа	
Формы промежуточной аттестации	зачет с оценкой (4 семестр)	

Заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость в академических часах	Трудоемкость в астрономических часах
Лекции	4	3
Практические занятия	8	6
Самостоятельная работа	92	69
Контроль	4	3
Формы текущего контроля	Письменный и устный опрос, тестирование, самостоятельная работа	
Формы промежуточной аттестации	зачет с оценкой в 5-м семестре	

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. (108 а.ч.).

3. Содержание и структура дисциплины(модуля)

Таблица 1

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации***
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
<i>Очная форма обучения</i>								
Раздел 1. Экономико-математические модели и методы (4 семестр)								
Тема 1	Элементы системного анализа	4	2				2	О
Тема 2	Основные понятия математического программирования	6	4				2	О
Тема 3	Линейное программирование	24	6		10		8	СР, Т
Тема 4	Нелинейное программирование	18	4		6		8	СР
Тема 5	Динамическое программирование	16	4		4		8	СР
Тема 6	Теория игр	20	6		6		8	СР,Т
Тема 7	Модели межотраслевого баланса в прогнозировании развития экономики	20	6		6		8	О
Промежуточная аттестация								Зачет с оценкой
Всего (акад./астр. часы):		108	32		32	*	44	

Примечание: 1 – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тест- (Т), самостоятельная работа (СР).

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации***
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
<i>Заочная форма обучения</i>								
Раздел 1. Экономико-математические модели и методы (5 семестр)								
Тема 1	Элементы системного анализа	7	1				6	О
Тема 2	Основные понятия математического программирования	6					6	О
Тема 3	Линейное программирование	24	2		2		20	СР, Т
Тема 4	Нелинейное программирование	17			1		16	СР,
Тема 5	Динамическое программирование	18	1		1		16	СР,
		72/8	4		4		64	
Раздел 1. Экономико-математические модели и методы (6 семестр)								
Тема 6	Теория игр	16			2		14	СР,Т
Тема 7	Модели межотраслевого баланса в	16			2		14	О

	прогнозировании развития экономики						
		32/4			4		28
Промежуточная аттестация		4			8		Зачет с оценкой
Всего (акад./астр. часы):		108/12	4		8	*	92

3.1.Содержание дисциплины

Раздел 1. Экономико-математические модели и методы

Тема 1. Элементы системного анализа

Основные понятия системного анализа: элемент, система, подсистема, структура, классификация, связи, целевая функция.

Тема 2. Основные понятия математического программирования.

Классификация моделей математического программирования. Постановка задачи математического программирования.

Тема 3. Линейное программирование.

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 (северо-западного угла и наименьшей стоимости). Методы Метод потенциалов.

Тема 4. Нелинейное программирование.

Постановка задачи нелинейного программирования. Графо-аналитический метод. Методы приближенного решения задач нелинейного программирования.

Тема 5. Динамическое программирование.

Постановка задачи динамического программирования. Рекуррентные соотношения Беллмана. Задача о распределении ресурсов методом динамического программирования.

Тема 6. Теория игр.

Основные понятия. Классификация игровых моделей. Матричная игра. Цена игры. Верхняя и нижняя цена игры. Игра 2×2 , $2 \times n$, $m \times 2$. Уменьшение размерности игры. Игры в чистых стратегиях. Игры в смешанных стратегиях. Методы решения игры 2×2 . Игры «с природой»

Тема 7. Модели межотраслевого баланса в прогнозировании развития экономики.

Межотраслевой баланс в прогнозировании развития экономики. Межотраслевые потоки. Матрица межотраслевых связей Леонтьева и основные экономические показатели, рассчитываемые на ее основе. Характеристика квадрантов межотраслевого баланса. Основные математические соотношения межотраслевого баланса и его использование в плановых расчетах. Экономико-математические модели для расчета оптимальных производственных параметров предприятия.

4. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

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

В ходе реализации дисциплины Б1.Б.07.04 «Экономико-математические модели и методы» рекомендуется применять следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

- при проведении лекционных занятий: опрос
- при проведении практических занятий: опрос, проверка выполнения домашнего задания, тест, самостоятельные работы.

4.1.1. Промежуточная аттестация за 4-ый семестр проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет проводится с применением следующих методов (средств): метод письменного решения задач, с последующим собеседованием по результатам решения.

Знания, умения и навыки обучающегося, оцениваются как «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» с возможностью последующего конвертирования в систему БРС².

Итоговая оценка по дисциплине является суммой баллов результатов текущего контроля и промежуточных аттестаций.

4.2. Рекомендуемые материалы текущего контроля успеваемости

Типовые оценочные материалы по теме 1

Типовой вариант письменного опроса по теме Элементы системного анализа

- 1) Какая система называется сложной?
- 2) Какими параметрами можно определить сложную систему?
- 3) Что такое элемент, связь и цель системы?
- 4) Совпадают ли цели функционирования системы, ее подсистем и элементов?
- 5) Что необходимо задать, чтобы построить математическую систему объекта?
- 6) Построить граф, отображающий структуру системы самоуправления студентов в СЗИУ РАНХиГС.

Типовые оценочные материалы по теме 2

Типовой вариант письменного опроса по теме Основные понятия математического программирования

- 1) Дать определение моделей математического программирования.
- 2) Дать классификацию моделей математического программирования
- 3) Дать общее математическое описание оптимизационной модели.

Типовые оценочные материалы по теме 3

Типовой тест по теме Линейное программирование

1. Указать номер правильного ответа:

Линейное программирование применяется при описании

1. статистических моделей
2. оптимизационных моделей
3. поведенческих моделей

2. . Указать номер правильного ответа:

При построении двойственной задачи к задаче линейного программирования в стандартной форме вводится столько основных переменных, сколько в прямой задаче...

1. другое
2. основных переменных
3. ограничений

3. Указать номер правильного ответа:

В каком случае задача математического программирования является линейной?

1. если ее целевая функция линейна
2. если ее ограничения линейны
3. если ее целевая функция и ограничения линейны

4. Указать номер правильного ответ:)

Чему равны не базисные переменные в опорном плане задачи линейного программирования?

1. нулю

² При условии, если балльно-рейтинговой система (БРС) внедрена в учебный процесс структурным подразделением/филиалом Академии

2. любым числам
 3. положительным числам
5. Указать номер правильного ответа:

Что такое оптимум задачи линейного программирования?

1. значение целевой функции на оптимальном плане
2. оптимальный план
3. любое значение целевой функции

6. Указать номер правильного ответа:

В чем заключается критерий оптимальности симплексной таблицы?

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. Указать номер правильного ответа)

Что такое оптимальный план задачи линейного программирования?

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

8. Указать номер правильного ответа

Транспортная задача называется закрытой, если

- 1) $\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j$
- 2) $m=n$
- 3) $\sum_{i=1}^m a_i < \sum_{j=1}^n b_j$
- 4) $\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$

9. Указать номер лишнего ответа

Для поиска начального плана транспортной задачи используют :

- 1) метод наименьшей стоимости
- 2) Метод потенциалов
- 3) Метод северо-западного угла

10. Указать номер правильного ответа

В задачах линейного программирования решаемых симплекс-методом искомые переменные должны быть

- 1) Неотрицательными
- 2) положительными
- 3) свободными от ограничений
- 4) любыми

Ответы:

- 1) 2 2) 3 3) 3 4) 1 5) 1 6) 1 7) 2 8) 4 9) 2 10) 1

Типовые оценочные материалы по теме 4

Типовой вариант самостоятельной работы по теме Нелинейное программирование

- 1) Найти максимум целевой функции $F(x, y) = -x^2 + 6x + y$ при следующих

$$\text{ограничениях } \begin{cases} 3x + 2y \leq 36 \\ y \leq 5 \\ x \geq 0, y \geq 0 \end{cases}$$

- 2) В модели нелинейного программирования найти максимальное и минимальное значения целевой функция $F(x, y) = 2x - y$ при заданных ограничениях модели:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 25 \\ x \geq 0, \quad y \geq 0 \end{cases}$$

Типовые оценочные материалы по теме 5

Типовой вариант самостоятельной работы по теме Динамическое программирование

Решить задачу распределения инвестиций графическим методом:

Задача распределения инвестиций. Совет директоров фирмы изучает предложения по модернизации четырех предприятий. Для этих целей выделено 5 миллионов рублей. Для каждого предприятия j разработано несколько альтернативных проектов. Каждый из проектов характеризуется суммарными затратами c_j и будущими доходами R_j . На каждом предприятии можно реализовать только по одному проекту. Соответствующие данные приведены в таблице 1.

Необходимо выбрать такие проекты для каждого предприятия, чтобы фирма получила максимальный годовой доход

Проект	Предприятие 1		Предприятие 2		Предприятие 3		Предприятие 4	
	C_1	R_1	C_2	R_2	C_3	R_3	C_4	R_4
$x_j=1$	0	0	0	0	0	0	0	0
$x_j=2$	1	3	3	5	1	4	2	3
$x_j=3$	-	-	5	9	2	6	-	-

Таблица 1. Задача распределения 5 миллионов рублей

Типовые оценочные материалы по теме 6

Типовой тест по теме Теория игр

Задание 1. Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:

- а) один из игроков имеет бесконечное число стратегий.
- б) оба игрока имеют бесконечно много стратегий.
- в) оба игрока имеют одно и то же число стратегий.
- г) оба игрока имеют конечное число стратегий.

Задание 2. Цена игры существует для матричных игр в смешанных стратегиях всегда.

- а) да.
- б) нет.
- в) вопрос некорректен

Задание 3. Пусть в матричной игре одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид $(0.3, 0.7)$, а одна из смешанных стратегий 2-го игрока имеет вид $(0.4, 0, 0.6)$. Какова размерность этой матрицы?

- а) 2×3 .
- б) 3×2 .
- в) другая размерность.

Задание 4. Принцип доминирования позволяет удалять из матрицы за один шаг:

- а) целиком строки.
- б) отдельные числа.
- в) подматрицы меньших размеров.

Задание 5. В графическом методе решения игр $2 \times m$ непосредственно из графика находят:

- а) оптимальные стратегии обоих игроков.
- б) цену игры и оптимальную стратегию 2-го игрока.
- в) цену игры и оптимальную стратегию 1-го игрока.

Задание 6. График нижней огибающей для графического метода решения игр $2 \times m$ представляет собой в общем случае:

- а) ломаную.
- б) прямую.
- в) параболу.

Задание 7. В матричной игре элемент a_{ij} представляет собой:

- а) выигрыш 1-го игрока при использовании им i -й стратегии, а 2-м – j -й стратегии.
- б) оптимальную стратегию 1-го игрока при использовании противником i -й или j -й стратегии.

- в) проигрыш 1-го игрока при использовании им j -й стратегии, а 2-м – i -й стратегии.

Задание 8. Элемент матрицы a_{ij} соответствует седловой точке. Возможны следующие ситуации:

- а) этот элемент строго меньше всех в строке.
- б) этот элемент второй по порядку в строке.
- в) в строке есть элементы и больше, и меньше, чем этот элемент.

Задание 9. Цена игры существует для матричных игр в чистых стратегиях всегда.

- А) да.
- б) нет.
- в) вопрос некорректен.

Задание 10. Принцип доминирования позволяет удалять из матрицы за один шаг:

- а) целиком столбцы,
- б) отдельные числа.
- в) подматрицы меньших размеров.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
г	а	а	а	а	а	а	а	а	а

Типовой вариант самостоятельной работы по теме Теория игр

Задача 1.

Директор транспортной компании A , оказывающей транспортные услуги по перевозке пассажиров в областном центре, планирует открыть один или несколько маршрутов: A_1, A_2, A_3 и A_4 . Для этого было закуплено 100 микроавтобусов. Он может поставить весь транспорт на одном из маршрутов (наиболее выгодном), либо распределить по нескольким маршрутам. Спрос на транспорт, а соответственно и прибыль компании во многом зависит от того, какие маршруты в ближайшее время откроет главный конкурент — компания B . Ее руководство полностью владеет ситуацией и может открыть несколько из пяти маршрутов B_1, B_2, B_3, B_4 и B_5 . Оценки прибыли компании A (млн р.) при любом ответе B представлены платежной матрицей

	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
A_1	5	6	4	6	9
A_2	6	5	3	4	8
A_3	7	6	6	7	5
A_4	6	7	5	4	3

Найти оптимальное распределение прибыли по маршрутам и ожидаемую прибыль.

Задача 2. (Принятие управленческих решений на основе теории игр с природой)

При составлении бизнес-плана развития самолетостроительной компании A необходимо выбрать оптимальные стратегии исходя из конъюнктуры рынка авиаперевозок. Предполагаемые стратегии компании A при строительстве самолетов таковы:

- A_1 - существенно повысить комфортность самолета ;
- A_2 - не повышать комфортность самолета ;
- A_3 - повысить комфортность незначительно с минимальными затратами

Величины прибыли от продажи самолетов для этих трех случаев просчитаны менеджерами авиакомпании для трех разных возможных ситуаций на рынке авиаперевозок:

- S_1 -благоприятная ситуация, связанная с ростом экономики ;

S2 - нейтральная ситуация, средний уровень состояния экономики;
 S3- неблагоприятная ситуация, упадок экономики, кризис,
 и заданы платежной матрицей

	S ₁	S ₂	S ₃
A ₁	20+N	18	15- N/2
A ₂	26	17+N/2	9
A ₃	40-N	16	N-1

(N - номер фамилии студента в списке группы и номер варианта).

Для выбора оптимальной стратегии использовать критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица.

Типовые оценочные материалы по теме 7

Типовой вариант письменного опроса по теме Модели межотраслевого баланса в прогнозировании развития экономики.

- 1) Дать определение межотраслевого баланса
- 2) Дать определение чистой отрасли
- 3) Что включает в себя условно чистая продукция?
- 4) Какой тип производственной функции используется в модели Леонтьева «затраты-выпуск»?

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

4.3.1. Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции ³
ОПК-1	Способность применять математический инструментарий для решения экономических задач	ОПК-1.1	решать типовые математические задачи
		ОПК-1.2	использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
---------------------------	-----------------------	---------------------

³Код и наименования этапа (компонента) освоения компетенции разработчик ООП ВО определяет самостоятельно

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-1.1	Самостоятельно решает типовые математические задачи	Правильно решены типовые математические задачи
ОПК- 1.2	использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей	Продемонстрированы навыки использования математического языка и математической символики

4.3.2. Типовые оценочные средства

Рекомендуемые вопросы для подготовки к зачету по Экономико-математическим моделям и методам

1. Основные определения моделирования
2. Классификация моделей
3. Классификация структур
4. Функции управления
5. Основные термины математического моделирования
6. Классификация математических моделей
7. Этапы построения моделей
8. Математическое описание оптимизационных моделей
9. Классификация моделей математического программирования
10. Математическое описание модели линейного программирования
11. Графоаналитический метод для модели линейного программирования
12. Симплекс метод для моделей линейного программирования
13. Сведение задач линейного программирования к каноническому виду
14. Постановка транспортной задачи. Особенности транспортной задачи.
15. Закрытая и открытая модели транспортной задачи. Приведение открытой транспортной задачи к открытой.
16. Методы построения начального опорного плана транспортной задачи.
17. Метод потенциалов поиска оптимального плана закрытой транспортной задачи.
18. Двойственные задачи.
- 19.
20. Математическое описание моделей нелинейного программирования
21. Модель выпуклого программирования
22. Модель квадратичного программирования
23. Графоаналитический метод для моделей нелинейного программирования
24. Графоаналитический метод (Франка-Вульфа) для моделей нелинейного программирования
25. Математическое описание моделей динамического программирования
26. Рекуррентные соотношения Беллмана
27. Вычислительный алгоритм реализации оптимальной стратегии управления
28. Теория игр. Основные определения
29. Классификация игровых моделей
30. Модели и методы решения матричных игр
31. Решение игры в смешанных стратегиях
32. Аналитический метод решения игры 2x2

33. Графический метод решения игры 2x2
 34. Сокращение размерности игры
 35. «Игры с природой»

Типовые контрольные задания к зачету с оценкой

1) Решить задачи ЛП геометрическим способом

$$1. \quad \begin{cases} F(x_1, x_2) = 2x_1 + 2x_2 \rightarrow \text{extr} \\ 2x_1 - 3x_2 \leq 6 \\ x_1 + x_2 \leq 10 \\ 2x_1 - 2x_2 \geq 0 \\ x_1 \leq 6 \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$2. \quad \begin{cases} F(x_1, x_2, x_3, x_4) = 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 5x_4 \rightarrow \min \\ -x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 3 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 + 2x_4 = 10 \\ x_i \geq 0 \quad \forall i = \overline{1,4} \end{cases}$$

2) Для данной задачи составить двойственную и решить обе симплекс-методом

$$3. \quad \begin{cases} F(x_1, x_2, x_3, x_4) = 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_4 \rightarrow \min \\ x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 \geq 2 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 2x_4 \leq 8 \\ 3x_2 + x_3 + 3x_4 \geq 4 \\ x_i \geq 0 \quad \forall i = \overline{1,4} \end{cases}$$

4. Авиапредприятие по конструированию и производству воздушных судов планирует техническую доработку двух типов самолетов I и II, для осуществления которой необходимо расходовать три вида комплектующих A, B, и C. Потребность a_{ij} на каждый самолет j -го типа комплектующих i -го вида, запас b_i соответствующего вида комплектующих и прибыль c_j от выпуска и реализации единицы j -го типа модернизированного воздушного судна заданы таблицей:

Виды комплектующих x	Типы самолетов		Запасы комплектующих
	I	II	
A			
B			
C			
прибыль			
план (ед.)	x_1	x_2	

ЗАДАНИЕ:

а)Составить целевую функцию прибыли Z и соответствующую систему ограничений по запасам комплектующих, предполагая, что требуется изготовить в сумме не менее n единиц самолетов.

б)В условиях задачи составить оптимальный план производства обеспечивающий максимальную прибыль . Определить остатки каждого вида комплектующих . (Задачу решить симплекс – методом).Составить двойственную задачу и найти ее решение по теоремам двойственности.

в) Построить по полученной системе ограничений многоугольник допустимых решений и найти оптимальный план производства геометрическим путем. Определить соответствующую прибыль .

Дать экономическую интерпретацию всем полученным результатам.

5. Игра задана матрицей

Параметры m, n индивидуальны для каждого студента

Найти вероятности применения стратегий 1-м и 2-м игроком и цену игры. (Задачу решить аналитическим и графическим методом)

Шкала оценивания.

Оценка результатов производится на основе балльно-рейтинговой системы (БРС). Использование БРС осуществляется в соответствии с приказом от 28 августа 2014 г. №168 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов». БРС по дисциплине отражена в схеме расчетов рейтинговых баллов (далее – схема расчетов). Схема расчетов сформирована в соответствии с учебным планом направления, согласована с руководителем научно-образовательного направления, утверждена деканом факультета. Схема расчетов доводится до сведения студентов на первом занятии по данной дисциплине и является составной частью рабочей программы дисциплины и содержит информацию по изучению дисциплины, указанную в Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС.

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

Таблица 4.4

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

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

Таблица 4.5

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

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

4.4. Методические материалы Критерии оценки текущего контроля

Оценочные средства (формы текущего контроля)	Показатели* оценки	Критерии** оценки
Тестирование	процент правильных ответов на вопросы теста.	Менее 60% – 0 баллов; 61 - 75% – 6 баллов; 76 - 90% – 8 баллов; 91 - 100% – 10 баллов.
Опрос	<input type="checkbox"/> Корректность и полнота ответов	<p>Сложный вопрос: полный, развернутый, обоснованный ответ – 10 баллов.</p> <p>Правильный, но не аргументированный ответ – 5 баллов.</p> <p>Неверный ответ – 0 баллов.</p> <p>Обычный вопрос:</p> <p>полный, развернутый, обоснованный ответ – 4 балла.</p> <p>Правильный, но не аргументированный ответ – 2 балла.</p> <p>Неверный ответ – 0 баллов.</p> <p>Простой вопрос:</p> <p>Правильный ответ – 1 балл.</p> <p>Неправильный ответ – 0 баллов.</p>
Самостоятельная работа	<input type="checkbox"/> правильность решения; <input type="checkbox"/> корректность выводов <input type="checkbox"/> обоснованность решений	от 0 до 5 баллов в зависимости от качества выполнения Всего 25* (за 5 самост. раб.).

Критерии оценки ответа на экзаменационные вопросы:

На оценку «Отлично» студент должен продемонстрировать знание основных понятий, относящихся к сфере экономико-математических моделей методов, правильно ответить на все дополнительные вопросы, ответ должен быть логичным и последовательным

На оценку «Хорошо» студент должен продемонстрировать знание основных понятий, относящихся к сфере экономико-математических моделей и методов, правильно ответить на все дополнительные вопросы, при этом изложение ответа на вопрос не вполне последовательное и требует дополнительных уточнений.

На оценку «Удовлетворительно» студент должен продемонстрировать знание основных понятий, относящихся к сфере экономико-математических моделей и методов, правильно отвечает не на все дополнительные вопросы, и изложение ответа на вопрос не вполне последовательное и требует дополнительных уточнений.

На оценку «Неудовлетворительно» студент не демонстрирует знание основных понятий, относящихся к сфере экономико-математических моделей и методов, не отвечает ни на один дополнительный вопрос, и изложение ответа на вопрос не последовательное и не логичное

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды аудиторных занятий: лекции, практические занятия, контрольная и лабораторная работы. На лекциях рассматриваются наиболее сложный материал дисциплины. Для развития у студентов креативного мышления и логики в каждом разделе предусмотрены теоретические положения, требующие самостоятельного доказательства. Кроме того, часть теоретического материала предоставляется на самостоятельное изучение по рекомендованным источникам для формирования навыка самообучения.

Практические занятия предназначены для самостоятельной работы студентов по решению конкретных задач. 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.

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

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

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

6.1. Основная литература.

1. Кремер, Н.Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум / Н.Ш.Кремер; под ред. Н.Ш.Кремера.—5-е изд., перераб и доп.—М.: Издательство Юрайт, 2019.—909с.—(Серия: Бакалавр. Академический курс).—ISBN978-5-9916-3738-1. URL: <https://www-biblio-online-ru.ezproxy.ranepa.ru:2443/bcode/379996>.

2. .

6.2. 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.—Москва: Издательство 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 редакцией Н.Ш.Кремера.—3-е изд., перераб. и доп.—Москва: Издательство 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.—Москва: Издательство Юрайт, 2019.—345с.—(Высшее образование).—ISBN978-5-9916-4440-2. URL: <https://www-biblio-online-ru.ezproxy.ranepa.ru:2443/bcode/425189>.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

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

6.4. Нормативные правовые документы.

Не используются

6.5. Интернет-ресурсы.

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»

Рекомендуется использовать следующий интернет-ресурсы

<http://serg.fedosin.ru/ts.htm>

<http://window.edu.ru/resource/188/64188/files/chernyshov.pdf>

6.6. Иные источники.

Не используются

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

Часть практических занятий проводятся в компьютерном классе. Учебная дисциплина включает использование программного обеспечения Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft Power Point для подготовки текстового и табличного материала, графических иллюстраций..

Методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов).

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).

Система дистанционного обучения Moodle.