

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 03.04.2024 13:55:29
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

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

кафедра экономики

УТВЕРЖДЕНА

решением методической комиссии по
направлению подготовки Экономика

Протокол от «28» августа 2019 г. №1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.23 Методы оптимальных решений

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

38.03.01 Экономика

(код, наименование направления подготовки)

«Финансы и кредит»

(профиль)

бакалавр

(квалификация)

Очная/Заочная

(формы обучения)

Год набора – 2019

Санкт-Петербург, 2019 г

Автор(ы)–составитель(и):

к.физ.-мат.н., доцент кафедры экономики и финансов Евдонин Геннадий Александрович

Зав. кафедрой экономики, к.э.н., доцент Кроливецкая Светлана Мироновна

СОДЕРЖАНИЕ

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

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

1.1. Дисциплина Б.1.Б.23 Методы оптимальных решений обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-1.3	формирование способности использовать методы анализа данных при решении профессиональных задач
ОПК-4	способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность	ОПК-4.2.	формирование умения находить организационно-управленческие решения и нести за них ответственность

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

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта) / профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
Обеспечение реализации политики банка в сфере ипотечного кредитования/ Участие в развитии и совершенствовании деятельности банка по ипотечному кредитованию	ОПК-1.3	на уровне знаний: -основ информационной и библиографической культуры; -основ информационно-коммуникационных технологий; -основных требований информационной безопасности; -общих представлений о возможностях использования средств вычислительной техники; -основ и современных информационных технологий (сбора, обработки, хранения и передачи информации) и тенденциями их развития; -характеристики современного законодательного и нормативно –

		<p>методического обеспечения делопроизводства в органах государственной и муниципальной власти;</p> <p>-основных комплексов документации систем государственного и муниципального управления;</p> <p>-методов организации работы с документами в органах государственной и муниципальной власти;</p> <p>-основ построения информационных систем государственного и муниципального управления, методов обеспечения конфиденциальности в делопроизводстве органов государственной и муниципальной власти;</p> <p>-специфику документирования в различных министерствах, ведомствах;</p> <p>на уровне умений:</p> <p>-использовать современные информационные технологии в профессиональной деятельности и в выполнении анализа полученных результатов;</p> <p>-определять видов контроля исполнения документов и поручений в системе государственной и муниципальной власти;</p> <p>-проектировать локальных нормативно – методических документов по делопроизводству в системе государственной и муниципальной службы;</p> <p>применять информационно-коммуникационных технологий с учетом требований информационной, библиографической культуры и информационной безопасности при решении практических задач.</p> <p>на уровне навыков:</p> <p>-работы с современными типовыми пакетами прикладных программ (MS Excel, MS Word и MS Access), обеспечивающих широкие возможности обработки информации;</p> <p>применение знаний в области информационно-коммуникационных технологий, и информационной, библиографической культуры и информационной безопасности для решения практических задач.</p>
<p>Обеспечение реализации политики банка в сфере ипотечного кредитования/ Последующее сопровождение деятельности по ипотечному</p>	<p>ОПК – 4.2.</p>	<p>На уровне знаний:</p> <p>- современных средств и методов принятия организационно-управленческого решения</p> <p>- требования к способности находить организационно-управленческие решения</p> <p>На уровне умений:</p> <p>- разрабатывать качественные и эффективные организационно-управленческие решения;</p> <p>- применяет количественные и качественные</p>

кредитованию		<p>методы анализа при принятии управленческих решений и строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять оценочные процедуры в процессе принятия организационно-управленческого решения и нести за них ответственность; - собирать, обрабатывать и анализировать информацию о факторах внешней и внутренней среды организации для принятия управленческих решений; - строить внутреннюю информационную систему организации для сбора информации с целью принятия решений, планирования деятельности и контроля. <p>На уровне навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и приемами анализа показателей, характеризующих процесс принятия управленческих решений - владеть навыками применения принципов и технологий разработки управленческих решений в социально-экономических системах - владеть навыками принятия решений в условиях неопределенности, экстремальных ситуаций, острой конкурентной борьбы
--------------	--	---

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 часа на очной/заочной форме обучения.

Вид работы	Трудоемкость (в акад. часах) Очной/заочной формы обучения
Общая трудоемкость	72/72
Аудиторная работа	36/18
Лекции	18/6
Практические занятия	18/12
Самостоятельная работа	36/45
Контроль самостоятельной работы	0/9
Виды текущего контроля	тестирование
Вид итогового контроля	Зачет

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина Б.1.Б.23 «Методы оптимальных решений» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины». Дисциплина читается на 3 курсе в 6 семестре по очной форме обучения, на 3 курсе на заочной форме обучения. Учебная

дисциплина базируется на знаниях, полученных на дисциплинах «Бухгалтерский учет и анализ», «Экономический анализ». Знания, полученные в результате освоения дисциплины Б.1.Б.23 «Методы оптимальных решений», используются студентами при изучении дисциплины «Финансы организаций, финансовое планирование и прогнозирование», могут использоваться при прохождении учащимися технологической практики и практики по получению первичных профессиональных умений и навыков. Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом – зачет.

3. Содержание и структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.					С Р	Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации***
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР	ПЗ	КС Р		
Тема 1	Формулировка задач математического программирования. Классическая оптимизация	13	4		4		5	
Тема 2	Линейное программирование	14	4		4		6	
Тема 3	Транспортная задача линейного программирования	13	4		4		5	
Тема 4.	Нелинейное программирование. Введение в целочисленное программирование	17	4		4		9	Т
Тема 5	Многошаговые процессы принятия решений. Динамическое программирование	15	2		2		11	
Промежуточная аттестация								Зачет
Всего:		72/54	18		18	2*	36	

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.					С Р	Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации***
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР	ПЗ	КС Р		
Тема 1	Формулировка задач математического программирования. Классическая оптимизация	14	1		3		10	
Тема 2	Линейное программирование	14	1		2		11	
Тема 3	Транспортная задача линейного программирования	14	2		2		10	
Тема 4.	Нелинейное программирование. Введение в целочисленное программирование	14	1		3		10	Т
Тема 5	Многошаговые процессы принятия решений. Динамическое программирование	16	1		2		13	
Промежуточная аттестация								Зачет
Всего:		72/54	6		12	2*	45	

Примечание: 2-не учитывается в общем количестве часов
**Т-тест*

Содержание дисциплины

Тема 1. Формулировка задач математического программирования. Классическая оптимизация

Предмет исследования операций. Задача нахождения оптимального решения с использованием математических методов в условиях полной определенности и в условиях наличия случайных составляющих процесса. Однокритериальная и многокритериальная оптимизации.

Тема 2: Линейное программирование

Задача нахождения условного экстремума (минимума или максимума при наличии ограничений). Общая формулировка задачи линейного программирования. Приведение задачи к каноническому виду. Графический метод решения задачи линейного программирования с двумя независимыми переменными. Решение задачи линейного программирования с использованием симплекс – таблиц. Принципы оптимальности и допустимости. Замена набора базисных переменных. Критерий оптимальности решения. Двойственность задачи линейного программирования. Основные теоремы двойственности. Метод искусственного базиса.

Тема 3: Транспортная задача линейного программирования

Формулировка транспортной задачи. Условие сбалансированности. Допустимая и оптимальная схемы перевозки. Нахождение первоначального допустимого решения. Методы нахождения опорного плана. Использование метода потенциалов в итерационной процедуре оптимизации решения.

Тема 4: Нелинейное программирование. Введение в целочисленное программирование

Отличие нелинейного программирования от линейного. Построение вспомогательной функции Лагранжа, множители Лагранжа. Условия Куна-Таккера. Выпуклое программирование. Градиент. Численные методы поиска экстремума. Целочисленное программирование.

Тема 5 Многошаговые процессы принятия решений. Динамическое программирование

Понятие динамического или поэтапного программирования. Разбиение задачи на этапы. Оптимизация решения на каждом из этапов. Составление рекуррентных уравнений Беллмана. Уравнение связи переменных. Прямая и обратная прогонка. Примеры задач динамического программирования. Задача о распределении ресурсов. Связь сетевых моделей с моделями динамического программирования. Задача выборе кратчайшего пути.

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

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

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б.1.Б.23 Методы оптимальных решений используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

при проведении занятий лекционного типа: контрольная работа, опрос на практическом занятии.

при проведении занятий семинарского типа: контрольная работа, опрос на практическом занятии.

при контроле результатов самостоятельной работы студентов: контрольная работа, опрос на практическом занятии.

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

Ответ на экзамене

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

Типовые оценочные материалы по темам

Практические занятия

Тема 1. Формулировка задач математического программирования. Классическая оптимизация

Вопросы для обсуждения на практических занятиях:

1. Решение задачи безусловной оптимизации функции одной переменной.
2. Решение задач безусловной оптимизации функции нескольких переменных.
Определение стационарных точек.
3. Проверка достаточных условий оптимизации. Матрица Гессе.
4. Решение задачи условной оптимизации.
5. Окаймленная матрица Гессе.

Тема 2: Линейное программирование

Вопросы для обсуждения на практических занятиях:

1. Построение области допустимых решений
2. Графический метод нахождения оптимальной точки
3. Определение дефицитных и недефицитных ресурсов
4. Определение максимально допустимого сокращения запаса недефицитных ресурсов
5. Определение ценностей ресурсов
6. Определение предельно допустимого диапазона колебания цен на продукцию

7. Общая характеристика надстройки «Поиск решения»
8. Организация решения задач оптимизации с помощью надстройки «Поиск решения»
9. Примеры решения задач линейного программирования.
10. Устойчивость решения
11. Пределы решения
12. Построение сценариев при решении задачи оптимизации. Параметрические задачи.

Тема 3: Транспортная задача линейного программирования

Вопросы для обсуждения на практических занятиях:

1. Постановка транспортной задачи
2. Условие сбалансированности
3. Допустимая и оптимальная схемы перевозок
4. Метод северо-западного угла
5. Метод наименьших затрат
6. Потенциалы начальных и конечных пунктов
7. Построение опорного решения методом северо-западного угла.
8. Построение опорного решения методом наименьшего элемента.
9. Построение опорного решения методом Фогеля.
10. Решение задач методом потенциалов для замкнутой задачи.
11. Построение цикла
12. Решение открытых задач. Примеры решения задач.
13. Решение задач с помощью надстройки «Поиск решения».

Тема 4: Нелинейное программирование. Введение в целочисленное программирование

Вопросы для обсуждения на практических занятиях:

1. Выпуклые функции.
2. Решение задачи нелинейного программирования графическими средствами.
3. Решение задачи методом множителей Лагранжа. Проверка условий куна-Таккера.
4. Решение задачи нелинейного программирования численными методами.
5. Использование надстройки «Поиск решения» для решения задачи нелинейного программирования.
6. Решение целочисленных задач линейного программирования.

Тема 5: Многошаговые процессы принятия решений. Динамическое программирование

Вопросы для обсуждения на практических занятиях:

1. Формулировка задачи о распределении ресурсов между несколькими отраслями

2. Разбиение задачи на этапы
3. Независимые переменные и целевые функции, соответствующие каждому этапу.
4. Решение задачи нахождения минимального пути на графе.

Контрольные работы

Тема 1: Формулировка задач математического программирования. Классическая оптимизация

1. Основная задача исследования операций.
2. Математическое программирование.
3. Основные разделы исследования операций.
4. Классификация задач математического программирования
5. Оптимальное решение
6. Классические задачи безусловной оптимизации функции одной и нескольких переменных. Матрица Гессе.
7. Условная оптимизация функции нескольких переменных

Тема 2: Линейное программирование

1. Разделение переменных на базисные и независимые
2. Построение области допустимых решений.
3. Графический метод нахождения оптимального решения.
4. Определение ценности ресурсов
5. Определение предельно допустимого сокращения запаса недефицитного ресурса.
6. Случай вырождения и случай альтернативных решений.
7. Местонахождение оптимального решения в области допустимых решений.
8. Выбор ведущего столбца и ведущей строки в симплекс – таблице.
9. Процедура перехода к соседней угловой точке в процессе поиска оптимального решения.
10. Критерий оптимальности решения

Тема 3. Транспортная задача линейного программирования

1. Метод северо – западного угла.
2. Метод наименьших затрат.
3. Метод Фогеля.
4. Метод потенциалов.

Тема 4: Нелинейное программирование. Введение в целочисленное программирование

1. Условный и безусловный экстремумы.
2. Нахождение условного экстремума методом Лагранжа.
3. Решение задачи выпуклого программирования градиентным методом.

4. Методы целочисленного линейного программирования.

Тема 5: Многошаговые процессы принятия решений. Динамическое программирование

1. Разбиение задачи на этапы
2. Принцип оптимальности Беллмана
3. Связь между независимыми переменными
4. Построение рекуррентных соотношений.
5. Оптимальное распределение капиталовложений между различными объектами инвестирования.

Тестовый материал для текущего контроля по темам дисциплины

Задание № 1.

Графоаналитическим методом найти максимум функции $f(X) = 2x_1 - 6x_2$ при ограничениях

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 2 \\ x_1 + 2x_2 \leq 8 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Варианты ответов:

- 1) 2.
- 2) 14.
- 3) 16.
- 4) 15.

Задание № 2. Графоаналитическим методом решить задачу линейного программирования

$$x_1 + 2x_2 \rightarrow \min;$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \geq 3 \\ x_1 + x_2 \geq 2 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Варианты ответов:

- 1) 1.
- 2) 2.
- 3) 3.
- 4) 4.

Задание № 3. Найдите замкнутые транспортные задачи линейного программирования, если транспортные таблицы имеют вид

ПН ПО	B_1	B_2	B_3	Запасы a_i
A_1	2	5	2	90
A_2	4	1	5	400
A_3	3	6	8	110
Заявки b_j	140	300	160	

ПН ПО	B_1	B_2	B_3	Запасы a_i
A_1	2	5	2	90
A_2	4	1	5	400
A_3	3	6	8	140
Заявки b_j	140	300	160	

ПН ПО	B_1	B_2	B_3	Запасы a_i
A_1	2	5	2	80
A_2	4	1	5	400
A_3	3	6	8	110
Заявки b_j	140	300	160	

ПН ПО	B_1	B_2	B_3	Запасы a_i
A_1	2	5	2	90
A_2	4	1	5	410

A_3	3	6	8	110
Заявки b_j	140	300	160	

ЗАДАНИЕ № 4 (выберите один вариант ответа)

Линейное программирование - это:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Задача нахождения условного экстремума линейной целевой функции с произвольными ограничениями.
- 2) Задача нахождения безусловного экстремума линейной целевой функции.
- 3) Задача нахождения условного экстремума линейной целевой функции с линейными ограничениями.
- 4) Задача компьютерного решения системы линейных уравнений.

ЗАДАНИЕ № 5 (выберите несколько вариантов ответа)

Допустимым решением называют решение, которое:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Удовлетворяет всем ограничениям.
- 2) Максимизирует целевую функцию и удовлетворяет ограничениям.
- 3) Минимизирует целевую функцию.
- 4) Удовлетворяет только ограничениям – равенствам.

ЗАДАНИЕ № 6 (выберите несколько вариантов ответа)

В графическом методе задачи линейного программирования каждому базисному решению соответствует:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Угловая точка области допустимых решений.
- 2) Пара угловых точек области допустимых решений.
- 3) Множество точек поверхности безразличия решений.
- 4) Грань области допустимых решений.

ЗАДАНИЕ № 7 (выберите один вариант ответа)

В задаче об использовании ресурсов ищутся:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Оптимальные цены на выпускаемую продукцию.
- 2) Оптимальный запас дефицитных ресурсов.
- 3) Оптимальные виды выпускаемой продукции.

4) Оптимальная прибыль.

ЗАДАНИЕ № 8 (выберите один вариант ответа)

В основе симплексного метода лежит:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Переход к другой угловой точке ОДР, оптимизирующий решение.
- 2) Случайный переход к другой угловой точке области допустимых решений (ОДР).
- 3) Случайный переход к соседней угловой точке ОДР.
- 4) Переход к соседней угловой точке ОДР, оптимизирующий решение.

ЗАДАНИЕ № 9 (выберите один вариант ответа)

Основной целью транспортной задачи является:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Нахождение всех допустимых схем перевозки.
- 2) Нахождение оптимальной схемы перевозки.
- 3) Определение объемов запаса в начальных пунктах.
- 4) Определение востребованного объема груза в конечных пунктах.

ЗАДАНИЕ № 10 (выберите несколько вариантов ответа)

Динамическое программирование:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Подразумевает обязательную зависимость целевой функции от времени.
- 2) Позволяет разбить задачу оптимизации на этапы.
- 3) Основывается на составлении рекуррентной системы уравнений, связывающей целевые функции на различных этапах.
- 4) Имеет своей целью нахождение управляющих переменных, приводящих к оптимальному решению задачи в целом.

ЗАДАНИЕ № 11. (выберите один вариант ответа)

Основной целью задачи сетевого программирования является:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Нахождение критического пути.
- 2) Построение сети.
- 3) Оптимизация сети.
- 4) Установление связей между элементами сети.

ЗАДАНИЕ № 12. (выберите один вариант ответа)

Основной задачей теории игр является:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Нахождение оптимальных стратегий участников конфликтных ситуаций.

- 2) Определение возможных чистых стратегий участников конфликтных ситуаций.
- 3) Устранение конфликтной ситуации.
- 4) Оптимизация конфликтной ситуации.

ЗАДАНИЕ № 13. (выберите несколько вариантов ответа)

Игра имеет оптимальное решение в рамках чистых стратегий, когда:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Седловые точки отсутствуют.
- 2) Седловые точки присутствуют.
- 3) Нижняя и верхняя цены игры совпадают.
- 4) Нижняя и верхняя цены игры различаются.

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

4.3.1. Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-1.3	формирование способности использовать методы анализа данных при решении профессиональных задач
ОПК-4	способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность	ОПК-4.2.	формирование умения находить организационно-управленческие решения и нести за них ответственность

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-1.3 Способность применять основы	Оценивает возможности применения информационно-коммуникационных	Оценены возможности применения информационно-коммуникационных технологий

<p>информационной и библиографической культуры, информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>технологий и с учетом основных требований информационной безопасности Определяет информационно-коммуникационные технологии, требования информационной и библиографической культуры и информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>и с учетом основных требований информационной безопасности Определены информационно-коммуникационные технологии, требования информационной и библиографической культуры и информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности Продемонстрировано умение использовать офисные приложения при решении простейших задач профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-4.2 способность нести ответственность за организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности</p>	<p>Способен нести ответственность за результат принятых организационно-управленческих решений. Способен с позиций управленческо-правовых норм анализировать конкретные ситуации, возникающие в повседневной практике. Уметь принимать решения в критических и спорных ситуациях.</p>	<p>Способен нести ответственность за результат принятых организационно-управленческих решений. Способен анализировать и оценивать организационно-управленческие решения. Способен принимать адекватные решения при возникновении критических, спорных ситуаций.</p>

4.3.2 Типовые оценочные средства

Вопросы к экзамену

1. Предмет исследования операций. Детерминированные и стохастические методы
2. Основные разделы исследования операций
3. Общая характеристика экономико-математических методов. Проблема многокритериальности
4. Общая формулировка и классификация задач оптимизации
5. Классические задачи оптимизации. Матрица Гессе
6. Условная оптимизация. Выпуклые и вогнутые множества и функции
7. Функция и множители Лагранжа. Окаймленная матрица Гессе
8. Общая постановка задачи линейного программирования.
9. Линейное программирование. Допустимое, базисное и оптимальное решения
10. Графический метод решения задачи линейного программирования.

11. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Табличный способ решения задачи.
12. М-метод решения задачи линейного программирования
13. Двойственная задача линейного программирования
14. Теоремы двойственной теории линейного программирования. Экономическое содержание двойственной задачи линейного программирования
15. Задача об использовании ресурсов
16. Дефицитные и недефицитные ресурсы. Ценность ресурсов
17. Устойчивость оптимального решения в задаче об использовании ресурсов к колебаниям цен на продукцию
18. Альтернативные решения задачи линейного программирования
19. Определение транспортной задачи линейного программирования
20. Число базисных переменных в транспортной задаче. Открытые и закрытые задачи.
21. Условие сбалансированности транспортной задачи
22. Понятия допустимого и оптимального решений в транспортной задаче
23. Метод северо – западного угла
24. Метод наименьших затрат
25. Метод Фогеля.
26. Поиск оптимального плана транспортной задачи. Метод потенциалов
27. Постановка и классификация задач нелинейного программирования
28. Понятие нелинейного программирования
29. Выпуклое программирование. Условия Куна-Таккера
30. Обобщенный метод множителей Лагранжа
31. Численные методы решения задач нелинейного программирования. Метод Ньютона-Рафсона
32. Метод наискорейшего подъема
33. Целочисленное программирование
34. Задача динамического программирования
35. Принцип оптимальности Беллмана. Рекуррентные уравнения Беллмана
36. Задача о распределении ресурсов
37. Связь сетевого и динамического программирования
38. Задача о наискорейшем прохождении пути
39. Теория игр
40. Игры с нулевой суммой. Платежная матрица
41. Чистые и смешанные стратегии

42. Условие существования оптимального решения в рамках чистых стратегий.

Седловая точка

43. Решение игры 2*2 графическим методом

44. Сведение задачи теории игр к задаче линейного программирования

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».

В течение семестра во время аудиторных и самостоятельных занятий по освоению дисциплины обучающийся может набрать 70% от общего числа баллов, необходимых для получения соответствующей оценки, при этом баллы распределяются следующим образом:

1. Посещаемость занятий (максимум 20 баллов),
2. Устные ответы и письменные работы (максимум 50 баллов),

Во время промежуточной аттестации обучающийся может набрать максимально 30% от общего числа баллов.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, набравшие в течение семестра не менее 45 баллов.

В случае если студент в течение семестра не набирает минимальное число баллов (45), то он не допускается к промежуточной аттестации. Такой студент может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины, для того чтобы быть допущенным к промежуточной аттестации.

В случае получения на промежуточной аттестации неудовлетворительной оценки студенту предоставляется право повторной аттестации в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии.

Обучающийся, набравший в ходе текущего контроля в семестре от 55 до 70 баллов, по его желанию может быть освобожден от промежуточной аттестации.

Количество баллов	Оценка	
	прописью	буквой
96-100	отлично	А
86-95	отлично	В
71-85	хорошо	С
61-70	хорошо	Д
51-60	удовлетворительно	Е

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

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

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

- «Отлично» (А,В) - от 86 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 числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» (С, D) - от 61 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.

- «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, возможно, содержат ошибки.

4.4. Методические материалы

Экзамен проводится в форме контрольной работы (решения задач) по билетам. На экзамен выносятся материалы в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины.

Экзаменационный билет включает в себя две задачи. Содержание задач одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В процессе подготовки к экзамену организуются предэкзаменационные консультации для всех учебных групп.

Как правило, экзамен принимает преподаватель, читавший учебную дисциплину в данной учебной группе. В аудитории, где проводится экзамен, одновременно находятся все студенты.

Для прохождения экзамена студенту необходимо иметь при себе письменные принадлежности. На подготовку билета отводится 60 минут.

Не следует брать на экзамен шпаргалки. А наличие посторонних материалов влечет за собой получение неудовлетворительной оценки.

При возникновении любых неясностей в процессе решения задачи следует обращаться с вопросами только к преподавателю. Разрешается пользоваться калькулятором.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации по подготовке к лекциям и семинарам

Наименование темы или раздела дисциплины	Трудоемкость, час.	Список рекомендуемой литературы		Вопросы для самопроверки
		Основная (№ из перечня)	Дополнительная (№ из перечня)	
Формулировка задач математического программирования. Классическая оптимизация	2/16	1-2	1	1. Решение задачи безусловной оптимизации функции одной переменной. 2. Решение задач безусловной оптимизации функции нескольких переменных. Определение стационарных точек.

Наименование темы или раздела дисциплины	Трудоемкость, час.	Список рекомендуемой литературы		Вопросы для самопроверки
		Основная (№ из перечня)	Дополнительная (№ из перечня)	
Линейное программирование	2/16	1-2	1	1. Построение области допустимых решений 2. Графический метод нахождения оптимальной точки 3. Определение дефицитных и недефицитных ресурсов
Транспортная задача линейного программирования	2/16	1-2	1	1. Постановка транспортной задачи 2. Условие сбалансированности 3. Допустимая и оптимальная схемы перевозок 4. Метод северо-западного угла
Нелинейное программирование. Введение в целочисленное программирование	4/16	1-2	1	1. Выпуклые функции. 2. Решение задачи нелинейного программирования графическими средствами. 3. Решение задачи методом множителей Лагранжа. Проверка условий Куна-Таккера
Многошаговые процессы принятия решений. Динамическое программирование	2/16	1-2	1	Формулировка задачи о распределении ресурсов между несколькими отраслями Разбиение задачи на этапы Независимые переменные и целевые функции, соответствующие каждому этапу
Элементы факторного анализа.	2/17	1-2	1	Выборочная ковариация и коэффициент корреляции (Пирсона). Корреляционное поле и матрица. Модели статистической связи.
Всего	12/81			

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.
2. Варюхин, Сергей Евгеньевич. Методы оптимизации управления и принятия решений [Электронный ресурс] : примеры, задачи, кейсы: [учеб. пособие для слушателей программ МВА и студентов вузов, обучающихся по эконом. и управленческим специальностям]/ М. Г. Зайцев, С. Е. Варюхин ; Рос. акад. нар. хоз-ва и гос. службы при Президенте Рос. Федерации- М.:Издат. дом "Дело" РАНХиГС, .2015-639с. <https://e.lanbook.com/reader/book/74851/#1>
3. Методы и модели оптимизации управленческих решений [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]/ А. Р. Урубков, И. В. Федотов ; Рос. акад. нар. хоз-ва и гос. службы при Президенте Рос. Федерации-М.:Изд-во "Дело" РАНХиГС,2015-237с. <https://e.lanbook.com/reader/book/74945/#2>

**все источники взаимозаменяемые*

6.2. Дополнительная литература.

1. Балдин К. В. Математическое программирование : учебник : для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Экономика" и эконом. специальностям, рек. М-вом образования Рос. Федерации / К. В. Балдин, Н. А. Брызгалов, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. - 2-е изд. - М. : Дашков и К, 2012. - 218 с.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

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)

Самостоятельная работа студента

Самостоятельная работа (СР) как вид деятельности студента многогранна. В качестве форм СР при изучении дисциплины предлагаются:

- работа с научной и учебной литературой;;
- более глубокое изучение с вопросами, изучаемыми на практических занятиях;
- подготовка к контрольным работам и экзамену;

Задачи самостоятельной работы:

- обретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования;

- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.

Технология СР должна обеспечивать овладение знаниями, закрепление и систематизацию знаний, формирование умений и навыков. Апробированная технология характеризуется алгоритмом, который включает следующие логически связанные действия студента:

- чтение текста (учебника, пособия, конспекта лекций);
- конспектирование текста;
- ответы на контрольные вопросы;
- составление планов и тезисов ответа.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и семинарских занятиях, должны быть изучены бакалаврами в ходе самостоятельной работы. В ходе самостоятельной работы каждый бакалавр обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме. Обучающийся должен готовиться к предстоящему практическому занятию по всем, обозначенным в методическом пособии вопросам. Не проясненные (дискуссионные) в ходе самостоятельной работы вопросы следует выписать в конспект лекций и впоследствии прояснить их на семинарских занятиях или индивидуальных консультациях с ведущим преподавателем.

6.4 Нормативные правовые документы

1. Конституция Российской Федерации" (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ) // Собр. законодательства Рос. Федерации.- 2014.- № 9, ст. 851.

6.5. Интернет-ресурсы.

1. e-Library.ru [Электронный ресурс]: Научная электронная библиотека. – URL: <http://elibrary.ru/> (дата обращения: 28.07.2017).
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – URL: <http://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 28.07.2017).
3. Правовая система «Гарант-Интернет» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garweb.ru>.
4. Правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultantr.ru>.
5. Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс» http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76
6. Статьи из журналов и статистических изданий Ист Вью http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76
7. Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс» http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76
8. Статьи из журналов и статистических изданий Ист Вью http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76

6.6 Иные источники

Не используется

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

Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий

Для проведения занятий необходимы стандартно оборудованные учебные кабинеты и компьютерные классы соответствующие санитарным и строительным нормам и правилам.

№ п/п	Наименование
1.	Специализированные залы для проведения лекций:
2.	Специализированная мебель и оргсредства: аудитории
3.	Технические средства обучения: Персональные компьютеры; компьютерные проекторы; звуковые динамики; программные средства, обеспечивающие

просмотр видеофайлов в форматах AVI, MPEG-4, DivX, RMVB, WMV.

На семинарских занятиях используется следующее программное обеспечение:

- программы, обеспечивающие доступ в сеть Интернет (например, «Google chrome»);
- программы, демонстрации видео материалов (например, проигрыватель «Windows Media Player»);
- программы для демонстрации и создания презентаций (например, «Microsoft Power Point»);
- пакеты прикладных программ SPSS/PC+, СТАТИСТИКА,
- программные комплексы Word, ТЕСТУНИВЕРСАЛ,
- системы дистанционного обучения «Прометей» и WebSoft,
- компьютерная система «e-Learning-IDOX», СУБД MS Access,
- правовые базы данных «Консультант+», «Гарант», «Кодекс», «Эталон»