

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Экономический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан экономического факультета  
к.э.н., доцент Огурцова Е.В.

"20" 09 2021г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Методы оптимальных решений**

Направление подготовки бакалавриата

**38.03.01 Экономика**

Профиль подготовки бакалавриата

**Финансы и кредит**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

Очно-заочная

Саратов,

2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Балаш Ольга Сергеевна	<i>Ольга Балаш</i>	
Председатель НМК	Балаш Ольга Сергеевна	<i>Ольга Балаш</i>	
Заведующий кафедрой	Балаш Ольга Сергеевна	<i>Ольга Балаш</i>	
Специалист Учебного управления			

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методы оптимальных решений» являются:

- Ознакомление с системой статистических показателей, применяемых для оценки социально-экономического положения предприятий, регионов и РФ в целом.
- Освоение студентами современных методов статистического анализа экономических явлений.
- Приобретение ими практических навыков статистического анализа социально-экономических процессов и явлений, маркетинговых исследований.

Изучение дисциплины способствует формированию у студентов системы знаний о статистических методах анализа экономической жизни общества и их использовании при оценке социально-экономических явлений в экономике и т.д.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП

Данная дисциплина Б1.О.15 относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины». Необходимыми знаниями для изучения данного курса являются знания, полученные в результате изучения таких дисциплин, как «Микроэкономика», «Макроэкономика», «Математический анализ», "Теория вероятностей и математическая статистика".

Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины будут востребованы при изучении курсов «Эконометрическое моделирование», а также при реализации учебной практики и научно-исследовательской работы.

### 3. Результаты обучения по дисциплине «Методы оптимальных решений»

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК 1. Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач	1.1_Б.ОПК-1. Применяет знания микроэкономической теории на промежуточном уровне. 2.1_Б.ОПК-1. Применяет знания макроэкономической теории на промежуточном уровне 3.1_Б.ОПК-1. Применяет математический аппарат для решения типовых экономических задач.	<b>Знать:</b> методы теории экстремальных задач используемых при решении экономических задач и анализе экономических процессов, методы математической формализации прикладных задач. <b>Уметь:</b> применять методы линейного программирования для анализа экономических процессов, моделировать экономические процессы и задачи, выбирать математические методы и использовать их для исследования экономических задач, делать выводы экономического характера. <b>Владеть:</b> методами количественного анализа, способностью применять системный подход, математические методы в процессе проведения вычислений и применения методов оптимизации; методами математической

		формализации, решения и анализа задач макро- и микроэкономики
ОПК 2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	1.1_Б.ОПК-2. Осуществляет сбор статистической информации, необходимой для решения поставленных экономических задач. 2.1_Б.ОПК-2. Обрабатывает статистическую информацию и получает статистически обоснованные выводы	<b>Знать:</b> Основные методы сбора информации для решение задач оптимизации, теории игр, графов и сетей <b>Уметь:</b> Моделировать на основе имеющейся информации задач оптимизации, теории игр, графов и сетей <b>Владеть:</b> Методами решения задач оптимизации и формулировать полученные выводы

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Методы оптимальных решений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				лекции	Практические занятия		Самостоятельная работа	
					Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка		
1	Тема 1	4	23-25	2	2		14	Решение задач
2	Тема 2	4	26-28	4	4		18	Решение задач
3	Тема 3	4	29-31	4	4		18	Решение задач
4	Тема 4	4	32-34	4	4		18	Решение задач
5.	Тема 5	4	35-37	4	4		18	Решение задач
6.	Тема 6	4	38-40	2	2		18	Решение задач
	Промежуточная аттестация - зачет с оценкой	4	41					
	<b>Итого:</b>			<b>20</b>	<b>20</b>		<b>104</b>	

#### Тема 1. Задача линейного программирования (ЛП)

Основная задача линейного программирования, ее экономическая интерпретация, целевая функция, вектор ограничений и матрица условий, формы задания ограничений, связь между задачами максимизации и минимизации. Каноническая и однородная формы задачи

линейного программирования. Геометрический метод решения задач линейного программирования. Методика преобразования задач экономики, управления, коммерции, финансов к общей задаче линейного программирования.

### **Тема 2. Симплексный метод линейного программирования**

Задача линейного программирования в симплексной форме. Первое опорное решение. Исследование опорного решения на оптимальность, критерий оптимальности. Условия неограниченности функции цели на множестве допустимых решений. Переход от одного опорного решения к другому. Алгоритм симплекс-метода в невырожденном случае, понятие о заклипании. Метод искусственных базисных неизвестных. Геометрическая интерпретация симплекс-метода.

### **Тема 3. Двойственность в линейном программировании**

Правила построения двойственной задачи. Теоремы двойственности. Экономический смысл двойственных оценок и их устойчивость. Анализ чувствительности оптимального решения в задачах экономики, управления, финансов и коммерческой деятельности.

### **Тема 4. Транспортная задача**

Постановка и математическая модель транспортной задачи, свойства замкнутой модели, методы построения первого опорного решения. Метод потенциалов. Транспортная задача с нарушением баланса производства и потребления в экономике. Применение открытой модели транспортной задачи к решению задачи размещения и развития производства. Задача о назначениях.

### **Тема 5. Матричные игры**

Игры как модель конфликтной ситуации. Основные понятия теории игр. Матричная игра двух лиц с нулевой суммой. Нижняя и верхняя цена игры, понятие о седловой точке. Чистые и смешанные стратегии игроков, математическое ожидание выигрыша. Игры с седловой точкой. Оптимальные стратегии и цена игры. Неравновесные игры. Основная теорема теории игр. Эквивалентность матричной игры двух лиц с нулевой суммой паре двойственных задач линейного программирования. Решение игры симплексным методом. Игры с «природой». Критерии принятия решения в условиях неопределенности.

### **Тема 6. Основы теории графов**

Основные понятия теории графов. Основные типы графов. Графы и матрицы. Гамильтоновы графы. Оптимизационные задачи на гамильтоновых графах. Сети. Пропускная способность. Поток в сети. Минимальный разрез. Алгоритм Форда-Фалкерсона построения оптимального потока. Транспортная задача.

## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины «Методы оптимальных решений»**

При реализации программы дисциплины «Методы оптимальных решений» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий проводятся лекции с использованием ПК и мультимедийного оборудования, платформы Google Meet, Zoom; практические занятия ориентированы на применение современных образовательных технологий, включающих решение задач, тесты, вопросы для обсуждения и т.д. Образовательные технологии по дисциплине «Методы оптимальных решений» ориентированы на формирование навыков сбора, обработки и анализа статистических данных, критического анализа и синтеза информации для решения поставленных задач.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателей (консультации и помощь в написании рефератов и при выполнении

домашних заданий) и индивидуальную работу студента в компьютерном классе или библиотеке.

Методы обучения, применяемые при изучении дисциплины способствуют закреплению и совершенствованию знаний, овладению умениями и получению навыков в области теории и практики управления. Содержание учебного материала диктует выбор методов обучения:

информационно-развивающие – лекция, объяснение, демонстрация, решение задач, самостоятельная работа с рекомендуемой литературой;

проблемно-поисковые и исследовательские – самостоятельная проработка предлагаемых проблемных вопросов по дисциплине.

Обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются необходимыми печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья для организации самостоятельной работы, текущей и промежуточной аттестации в целях успешного освоения дисциплины (дистанционные формы контактов студентов и преподавателей через Интернет; дополнительные консультации, электронные учебные пособия, задания, тесты, и др.)

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины, и в целом в учебном процессе они составляют не менее 60 % аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 50% аудиторных занятий.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

### **Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Для организации самостоятельной работы студентов подготовлены УМК, которые содержат учебно-методический материал по каждой теме: лекции, вопросы для обсуждения, задачи, тесты, вопросы для зачета и экзамена, темы докладов и рефератов, список литературы.

Такой материал позволяет применять следующие формы самостоятельной работы студентов:

- проработка, закрепление и контроль знаний по некоторым темам курса, выносимым на самостоятельное изучение;
- письменные задания, предполагающие решение задач с последующей проверкой и оценкой преподавателем;
- участие в научной работе в форме подготовки научных работ для участия в факультетских, университетских, областных и российских конкурсах студенческих работ, а также в форме подготовки и публикации статей в научных сборниках студентов экономического факультета;
- оценка самостоятельной работы студентов на практических занятиях и в рамках консультаций.

### **6.1 Примерные вопросы для самопроверки**

Контрольные вопросы для проверки усвоения материала

1. Что такое математическое программирование?
2. Что такое математическая модель?
3. Что называется переменными задачи, системой ограничений и целевой функцией?
4. В чём заключается общая задача математического программирования?
5. Записать математическую модель математического программирования в общем случае.
6. Записать математическую модель общей задачи линейного программирования.

7. Сформулировать определения допустимого и оптимального решений.
8. Привести примеры составления математических моделей.

### 6.2 Примерные задачи по дисциплине «Методы оптимальных решений»

Задача 1.. Малое предприятие (МП) выпускает два вида прохладительных напитков (“Радуга” и “Сияние”), предназначенных для детей и взрослых соответственно. В производстве напитков используется 4 вида сырья: газированная вода, фруктовый сироп, лед и тонизирующая добавка. Нормы расхода сырья на производство одной партии напитков и прибыль от ее реализации даны в таблице.

Сырье	Норма расхода сырья		Суточный запас сырья
	“Радуга”	“Сияние”	
Газ. вода	6 л	5 л	1200 л
Фруктовый сироп	1 л	0,5 л	150 л
Лед	0,6 кг	1,2 кг	150 кг
Тонизирующая добавка	0,1 кг	0,5 кг	30 кг
Прибыль от партии напитка	30 руб.	40 руб.	

Выполните следующие задания: Введите переменные. Определите целевую функцию. Составьте систему ограничений. Определите вид математической модели задачи. Преобразуйте её к другим видам задачи ЛП.

Задача 2. Имеет ли решение задача линейного программирования:

$$F = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 3 \\ -2x_1 + x_2 \leq 3 \\ x_1 - 2x_2 \leq 0 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Ответ обоснуйте с помощью графического решения. Как изменится решение, если в условии заменить max на min?

Задача 3. С трех складов, расположенных в Химках, на Сходне и в Ховрино, необходимо доставить в пять магазинов сахарный песок в соответствии с заявкой каждого магазина. Объёмы запасов песка, имеющегося на складах, объёмы заявок магазинов и тарифы на поставку одной тонны груза со складов в магазины даны в транспортных таблицах по вариантам:

Магазины Склады	№1	№2	№3	№4	№5	Объём запаса
Химки	7	9	15	4	18	200
Сходня	13	25	8	15	5	250
Ховрино	5	11	6	20	12	250
Заявки	80	260	100	140	120	

### 6.3. Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Задачи математического и линейного программирования.
2. Математические модели простейших экономических задач (задача использования ресурсов, задача о составлении рациона питания).
3. Каноническая форма задачи линейного программирования, различные виды ее записи.
4. Приведение общей задачи линейного программирования к канонической форме.

5. Графический метод решения задач линейного программирования с двумя переменными.
6. Графический метод решения задач линейного программирования с многими переменными.
7. Свойства решений задач линейного программирования.
8. Опорное решение задачи линейного программирования, его взаимосвязь с угловыми точками области допустимых решений.
9. Нахождение начального опорного решения и переход к новому опорному решению.
10. Преобразование целевой функции при переходе от одного опорного решения к другому.
11. Теорема об улучшении опорного решения, ее следствия.
12. Алгоритм симплексного метода решения задач линейного программирования.
13. Виды математических моделей двойственных задач.
14. Общие правила составления двойственных задач.
15. Первая теорема двойственности.
16. Вторая теорема двойственности.
17. Текстовая формулировка транспортной задачи. Математическая модель транспортной задачи.

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
4	10	0	20	30	0	0	40	100

### Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. – от 0 до 10 баллов.

**Лабораторные занятия** – не предусмотрены

**Практические занятия** - посещаемость, решение задач, активность и др. – от 0 до 20 баллов.

### Самостоятельная работа

Учитывается самостоятельное решение задач.

Контроль выполнения контрольной работы за семестр - от 0 до 30 баллов. (0 - не решена ни одна задача, 30 - правильное решение всех задач).

**Автоматизированное тестирование** – не предусмотрено

**Другие виды учебной деятельности** - не предусмотрены

**Промежуточная аттестация** – зачет с оценкой - от 0 до 40 баллов

Требования к зачету:

1. Решение одной или двух задач по темам дисциплины.
2. Формулирование выводов к решенным задачам

При проведении промежуточной аттестации:

ответ на «отлично» оценивается от 31 до 40 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 21 до 30 баллов;

ответ на «удовлетворительно» оценивается от 11 до 20 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 10 баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Методы оптимальных решений» в оценку (зачет с оценкой):

83-100 баллов	зачтено «отлично»
71-82 баллов	зачтено «хорошо»
61-70 баллов	зачтено «удовлетворительно»
0-60 баллов	не зачтено «не удовлетворительно»

Максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 4 семестр по дисциплине «Методы оптимальных решений» составляет 100 баллов.



## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Методы оптимальных решений»**

### **а) литература:**

1. Алексеев В. М. Сборник задач по оптимизации. Теория. Примеры. Задачи [Текст] / В. М. Алексеев. - 3. - Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2011. - 256 с. - ISBN 978-5-9221-0992-5 : Б. ц. ЭБС Инфра М <http://znanium.com/go.php?id=544748>
2. Карманов В. Г. Математическое программирование [Текст] / В. Г. Карманов. - 6. - Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2008. - 264 с. - ISBN 978-5-9221-0983-3: Б. ц. ЭБС Инфра М <http://znanium.com/bookread2.php?book=544747>
3. Гончаренко В.М. Методы оптимальных решений в экономике и финансах : Учебник / Гончаренко В.М., Попов В.Ю. . - Москва : КноРус, 2014. - 400 с. - URL: <https://www.book.ru/book/915989>. - Internet access. - ISBN 978-5-406-03622-8 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный.  
Режим доступа: book.ru

### **б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

#### **Лицензионное программное обеспечение:**

Windows Vista Business Russian Upgrade, Microsoft Office2007, OfficeProfessional Plus 2013, Microsoft WindowsProfessional 7 Russian, Microsoft Office 2007, Microsoft Windows Vista Business, Microsoft Office 2007 Russian Academic, Microsoft WindowsProfessional 7 Russian

#### **Интернет-ресурсы:**

[Электронная библиотечная система "Znaniium.com"](http://znanium.com)

[Электронная библиотечная система издательства "Юрайт»](#)

[Электронно-библиотечная система "ibooks.ru"](http://ibooks.ru)

[Электронно-библиотечная система "РУКОНТ"](#)

[Электронно-библиотечная система "БИБЛИОРОССИКА"](#)

[Электронно-библиотечная система "IPRbooks"](#)

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекций по данной дисциплине необходим мультимедийный проектор.

Используются ежегодно обновляемые лицензионные программы: операционная система MicrosoftWindows, пакет прикладных программ MicrosoftOffice, программный пакет для эконометрического моделирования Gretl, пакет программ для создания и просмотра электронных документов в формате pdfAdobeReaderXI, [антивирусное программное обеспечение](#) Касперский 6.0, браузер Opera, браузер GoogleChrome, браузер MozillaFirefox, программа для оптического распознавания символовABBYYFineReader

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 38.03.01 Экономика профиль подготовки «Финансы и кредит»

Автор к.э.н., доцент зав.кафедрой финансов и кредита Балаш О.С.

Программа одобрена на заседании кафедры финансов и кредита от №8-Р от 05.03.2021г.

Программа актуализирована и одобрена на заседании кафедры финансов и кредита № 2-РП от 20.09.2021г.