

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Владимирский государственный университет
 имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
 (ВлГУ)



« 08 2017 г. »
 А.А. Панфилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы оптимальных решений

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

Профиль/программа подготовки Экономика предприятий и организаций

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения заочная

Семестр	Трудоемкость зач. ед/час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля
5	3/108	4		8	96	Зачет
Итого	3/108	4		8	96	Зачет

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Методы оптимальных решений» являются:

1. Формирование системы знаний построения и применения математических методов и моделей в сфере расчетно-экономической, аналитической, научно-исследовательской и организационно-управленческой видов деятельности.
2. Выработка у студентов практических навыков использования математического инструментария и методов математического программирования для решения экономических задач (микро- и макроэкономики), связанных с принятием управленческих решений оптимизационного направления.
3. Формирование практических навыков разработки моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере профессиональной деятельности, оценки и интерпретация полученных результатов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Методы оптимальных решений» относится к базовой части учебного плана ОПОП бакалавриата по направлению 38.03.01 «Экономика», профиль «Экономика предприятий и организаций». Изучение дисциплины обеспечивает формирование у студентов теоретических знаний, практических умений и навыков моделирования и оптимизации, необходимых для дальнейшей профессиональной деятельности.

Дисциплина «Методы оптимальных решений» входит в блок Б1.Б.8 учебного плана подготовки бакалавров направления 38.03.01 «Экономика». Для изучения дисциплины студенты могут использовать знания, полученные при освоении курсов: «Линейная алгебра», «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Информатика». Она является теоретическим и методологическим основанием для изучения других дисциплин: «Эконометрика», «Экономический анализ», «Макроэкономическое планирование и прогнозирование» и др.

Знания, полученные в рамках изучения данной дисциплины, могут быть применены при прохождении практик и подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Методы оптимальных решений» направлен на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2);

- способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3);

- способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-4);

- способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-8).

В результате освоения дисциплины студент должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:

- экономический смысл параметров и характеристик математических моделей, описывающих реальные экономические процессы и явления (ОПК-2);

- основные методы решения задач линейного и нелинейного программирования; понятия, модели, рассматриваемые в данном курсе, основные экономико-математические модели (ОПК-3);

- виды теоретических и эконометрических моделей, способы их построения, а также методы анализа результатов применения моделей к анализируемым данным (ПК-4);

- основные информационные технологии, используемые для решения аналитических и исследовательских задач (ПК-8).

2) Уметь:

- использовать методы оптимизации как основу для моделирования и прогнозирования экономических процессов; применять (при необходимости адаптировать) современный математический инструментарий для решения содержательных экономических задач (ОПК-2);

- получать информацию в глобальных компьютерных сетях, строить области допустимых решений задач линейного программирования; проводить вычисления параметров математической модели с заданной точностью, исследовать математическую модель экономической задачи, формировать математическую модель задачи (ОПК-3);

строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать результаты, полученные после построения теоретических и эконометрических моделей (ПК-4);

- осуществлять правильный выбор информационных технологий для решения аналитических и исследовательских задач, а также применять технические средства для их решения (ПК-8).

3) Владеть:

- методами решения линейных и нелинейных систем уравнений, описывающих математическую модель принятия оптимального решения; основными принципами принятия решений в условиях неопределенности (ОПК-2);

- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач, а также работы с современной научно-технической литературой, быстро адаптироваться к новым теоретическим и научным достижениям в области экономического моделирования (ОПК-3);

- современной методикой построения эконометрических моделей, приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей (ПК-4);

- навыками использования современных технических средств и информационных технологий для решения аналитических и исследовательских задач (ПК-8).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах/ %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП/КР		
1.	Задачи линейного программирования	5				1		12		1/50	
2.	Симплекс-метод решения задач линейного программирования Двойственность в линейном программировании	5				1		12		1/50	
3.	Транспортные задачи	5				1		12		1/50	
4.	Целочисленное программирование	5				1		12		1/100	
5.	Нелинейное программирование. Динамическое программирование	5				1		12		1/100	
6.	Теория игр - теория математических моделей принятия оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности	5				1		12		1/50	

7.	Оптимальные решения для отдельных классов задач оптимизации в экономике.	5			1		12		1/50	
8.	Методы оптимальных решений в условиях неопределенности	5			1		12		1/50	Зачет
Всего: 108 ч.				4		8		96	8/62,5	Зачет

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционный курс

1. Введение в дисциплину. Общее представление о задаче оптимизации. Предмет и задачи исследования оптимизации в экономике. Математические модели в экономике. Основные этапы решения экономических задач с применением математических методов. Принцип оптимальности в планировании и управлении. Общая задача оптимального (математического) программирования, основные элементы и понятия. Задачи многокритериальной оптимизации. Классическая задача оптимизации, метод реализации. Классификация задач оптимального программирования и методов их решения. Технология компьютерной реализации оптимизационных моделей средствами MS Excel. Типовые задачи оптимизации, решение средствами MS Excel.

2. Задачи линейного программирования Общее представление о задаче оптимизации. Линейные задачи оптимизации. Основные определения и задачи линейного программирования. Математическая модель задачи линейного программирования. Графическое построение области. Линии уровня. Приведение к канонической форме. Графический метод решения задач линейного программирования.

3. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Двойственность в линейном программировании. Симплексные таблицы. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы. Улучшение опорного решения. Определение ведущих столбца и строки. Выбор начального допустимого базисного решения. Введение искусственных переменных. Вырожденные задачи линейного программирования. Зацикливание и его предотвращение. Двойственные задачи. Экономическая интерпретация пары двойственных задач. Теоремы двойственности, их экономическая интерпретация.

4. Транспортные задачи. Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи. Метод потенциалов. Основные способы построения начального опорного решения. Транспортные задачи с нарушенным балансом производства и потребления. Транспортные задачи с дополнительными условиями.

5. Целочисленное программирование.

Постановка задачи. Примеры целочисленных моделей. Методы решения задач целочисленного программирования. Метод Гомори. Метод ветвей и границ. Постановка задачи

о коммивояжере. Понятие о приближенных методах.

6. Нелинейное программирование. Динамическое программирование. Методы одномерной оптимизации. Унимодальные функции. Методы поиска. Методы дихотомии и золотого сечения. Общая задача нелинейного программирования. Градиентные методы безусловной оптимизации. Выпуклое программирование. Метод штрафов. Теорема Куна-Таккера, ее связь с теорией двойственности в линейном программировании. Постановка задачи. Основные определения. Принцип оптимальности. Рекуррентные уравнения Беллмана. Примеры решения задач математического программирования методом Беллмана.

7. Теория игр — теория математических моделей принятия оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности. Игра как математическая модель конфликта. Основные понятия теории игр. Классификация игр. Примеры бескоалиционных игр. Антагонистические игры. Матричные игры. Смешанные стратегии. Графоаналитический метод решения игр. Матричные игры и линейное программирование.

8. Оптимальные решения для отдельных классов задач оптимизации в экономике. Методы управления запасами. Основные системы управления запасами. Постановка и основные параметры задачи управления запасами. Классическая модель управления запасами без дефицита (формула Уилсона) и с допущением дефицита. Оптимальное управление запасами при случайном спросе (потреблении). Методы теории массового обслуживания. Общее понятие о марковских процессах и системах массового обслуживания (СМО). Задачи анализа замкнутых и разомкнутых СМО, классификация СМО. Сетевые методы и модели планирования и управления. Сведения о компьютерной реализации сетевых методов и моделей. Метод статистического моделирования. Табличное и графическое (блок-схема) представления моделирующего алгоритма. Генераторы случайных чисел. Статистический анализ результатов эксперимента. Статистическое моделирование в MS Excel, примеры применения в задачах оптимизации.

9. Методы оптимальных решений в условиях неопределенности

Неопределенность в управленческих решениях. Критерии принятия решений в условиях неопределенности. Игровой подход к решению задач принятия решений, игры с природой. Примеры применения. Экспертные методы принятия решений. Эксперты и экспертиза, получение экспертных оценок. Способы измерения объектов и методы обработки информации, получаемой от экспертов. Проверка согласованности и достоверности экспертных оценок, формирование обобщенной оценки. Экспертные методы при принятии решений, метод Дельфи. Примеры применения методов экспертных оценок.

Лабораторные работы

1. Лабораторная работа № 1. Составление математических моделей оптимизации для содержательных задач аналитическим и графическим методом (1 час).

2. Лабораторная работа № 2. Графический метод решения задачи линейного программирования (1 час).

3. Лабораторная работа № 3. Симплекс-метод. Метод искусственного базиса. Составление и решение двойственных задач (1 час).

4. Лабораторная работа № 4. Транспортные задачи. Построение начального плана перевозок. Метод потенциалов. Открытые транспортные задачи. Решение задачи с дополнительными условиями при помощи табличного редактора ППП Excel (1 час).

5. Лабораторная работа № 5. Метод ветвей и границ для решения целочисленных задач линейного программирования (1 час).

6. Лабораторная работа № 6. Метод динамического программирования. Аналитический расчет параметров и при помощи табличного редактора ППП Excel (1 час).

7. Лабораторная работа № 7. Матричные игры и линейное программирование. Антагонистические матричные игры (решение задач при помощи табличного редактора ППП Excel (1 час).

8. Лабораторная работа № 8. Графоаналитический метод решения матричных игр (1 час).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 38.03.01 «Экономика» компетентностный подход к изучению дисциплины «Методы оптимальных решений» реализуется путём проведения лекционных занятий и лабораторных работ с применением мультимедийных технологий.

Часть лекционного материала проводится в форме дискуссий. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- информационные технологии;
- разрешение проблем;
- индивидуальное обучение;
- междисциплинарное обучение.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль знаний студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- тестирование;
- выполнение лабораторных работ;

- выполнения различного рода заданий.

Промежуточная аттестация знаний студентов производится по результатам работы в 5-ом семестре в форме зачета, который включают в себя ответы на теоретические вопросы.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы контроля, позволяющие оценить знания по данной дисциплине, включены в состав УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью процесса подготовки бакалавра. Она направлена на усвоение системы профессиональных знаний, формирование умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности. СРС помогает формировать культуру мышления студентов, расширять познавательную деятельность.

Виды самостоятельной работы по курсу:

а) по целям: подготовка к лекциям, к лабораторным работам, к рейтингам, НИР студентов;

б) по характеру работы: изучение литературы, конспекта лекций, выполнение лабораторных работ, заданий и тестов, подготовка докладов, презентации.

Примеры заданий для практических занятий

1. Пусть функция спроса описывается формулой

$$D(P) = D_0 \exp(-kP^2),$$

где D_0 и k — известные величины. Найти, при каких значениях цены P спрос будет эластичным.
РЕШЕНИЕ. Согласно формуле (5.14а) составляем выражение для $E(D)$:

$$E(D) = \frac{-2kP D_0 \exp(-kP^2)}{D_0 \exp(-kP^2)} P = -2kP^2.$$

Для того чтобы спрос был эластичным (случай а), необходимо, чтобы выполнялось неравенство

$$2kP^2 > 1, \text{ откуда } P > 1/\sqrt{2k}.$$

2. Найти изменение выручки с увеличением цены на товар при разных вариантах эластичности спроса.

РЕШЕНИЕ. Выручка I равна произведению цены P на товар на величину спроса D :

$$I(P) = D(P)P.$$

Теперь проанализируем все варианты эластичности спроса, приведенные выше, с учетом формулы (5.14а).

1) $E(D) < -1$; тогда, подставляя (5.14а) в это неравенство, получаем, что правая часть уравнения (5.15) отрицательна. Таким образом, при эластичном спросе повышение цены P ве-

дет к снижению выручки. Напротив, снижение цены на товар увеличивает выручку.

2) $E(D) = -1$. Из (5.14а) следует, что правая часть (5.15) равна нулю, т.е. при нейтральном спросе изменение цены на товар не влияет на выручку.

3) $E(D) > -1$. Тогда $I'(P) > 0$, т.е. при неэластичном спросе повышение цены P на товар приводит к росту выручки.

Понятие эластичности распространяется и на другие области экономики. Рассмотрим один характерный пример.

3. Пусть зависимость между себестоимостью продукции C и объемом Q ее производства выражается формулой

$$C = 50 - 0,4Q.$$

Требуется определить эластичность себестоимости при выпуске продукции $Q = 30$ ден. ед.

РЕШЕНИЕ. По формуле (5.14а) получаем

$$E(C) = -\frac{0,4Q}{50 - 0,4Q},$$

откуда при $Q = 30$ искомая эластичность составит около $-0,32$, т.е. при данном объеме выпуска продукции его увеличение на 1% приведет к снижению себестоимости примерно на 0,32%.

4. Найти максимум прибыли, если доход и издержки определяются следующими формулами:

$$\begin{aligned} R(Q) &= 100Q - Q^2, \\ C(Q) &= Q^3 - 37Q^2 + 169Q + 4000. \end{aligned}$$

РЕШЕНИЕ. Согласно (5.16), прибыль $\Pi(Q) = -Q^3 + 36Q^2 - 69Q - 4000$. Приравняв производную функции прибыли к нулю, получаем уравнение

$$Q^2 - 24Q + 23 = 0.$$

Корни этого уравнения $Q_1 = 1$, $Q_2 = 23$. Проверка показывает, что максимальная прибыль достигается при $Q = 23$: $\Pi_{\max} = 1290$.

5. Решить задачи графическим методом:

$L(\bar{x}) = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max$ при ограничениях:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 6, \\ 2x_1 - 3x_2 \leq 3, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$L(\bar{x}) = 2x_1 - 10x_2 \rightarrow \min$ при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \geq 0, \\ x_1 - 5x_2 \geq -5, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$L(\bar{x}) = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$ при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 \geq 8, \\ x_1 \leq 4, \\ 2x_2 \geq 5, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$L(\bar{x}) = 3x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \leq 3, \\ -3x_1 + x_2 \leq 6, \\ x_2 \geq 4, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$L(\bar{x}) = 4x_1 + 6x_2 \rightarrow \min$ при ограничениях:

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 \geq 9, \\ x_1 + 2x_2 \geq 8, \\ x_1 + 6x_2 \geq 12, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$L(\bar{x}) = 4x_2 \rightarrow \min$ при ограничениях:

$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 \leq 18, \\ 2x_1 - x_2 \geq 0, \\ 5x_1 - 3x_2 \leq 15, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$L(\bar{x}) = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$ при ограничениях:

$$\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 \leq 15, \\ 5x_1 + 4x_2 \geq 20, \\ x_2 \geq 5, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$$

6. Решить следующие задачи симплексным методом.

$L(\bar{x}) = x_1 - 3x_2 - 5x_3 - x_4 \rightarrow \max$ при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 + 4x_3 + x_4 = 5, \\ x_1 + 7x_2 + 8x_3 + 2x_4 = 9, \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1,4}. \end{cases}$$

$L(\bar{x}) = x_1 + 2x_2 + 3x_3 \rightarrow \min$ при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 10, \\ 2x_1 + x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 6, \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1,4}. \end{cases}$$

7. Механический завод при изготовлении двух типов деталей использует токарное, фрезерное и сварочное оборудование. При этом обработку каждой детали можно вести двумя различными технологическими способами. Необходимые исходные данные приведены в таблице.

Составить оптимальный план загрузки оборудования, обеспечивающий заводу максимальную прибыль.

Оборудование	Детали				Полезный фонд времени, станко-ч
	1		2		
	Технологические способы				
	1	2	1	2	
Фрезерное	2	2	3	0	20
Токарное	3	1	1	2	37
Сварочное	0	1	1	4	30
Прибыль, усл. ед.	11	6	9	6	

8. Торговая фирма для продажи товаров трех видов использует ресурсы: время и площадь торговых залов. Затраты ресурсов на продажу одной партии товаров каждого вида даны в таблице. Прибыль, получаемая от реализации одной партии товаров 1-го вида, - 5 усл. ед., 2-го вида - 8 усл. ед., 3-го вида - 6 усл. ед.

Определить оптимальную структуру товарооборота, обеспечивающую фирме максимальную прибыль.

Ресурсы	Вид товара			Объем ресурсов
	1	2	3	
Время, чел.-ч	0,5	0,7	0,6	370
Площадь, м ²	0,1	0,3	0,2	90

9. Фирма выпускает четыре пользующихся спросом изделия, причем месячная программа выпуска составляет 10 изделий типа 1 и 3, 200 изделий типа 2 и 120 изделий типа 4. Нормы затрат сырья на единицу различных типов изделий приведены в таблице.

Вид сырья	Нормы затрат на одно изделие				Запасы сырья, ед.
	1	2	3	4	
1	5	1	0	2	1000
2	4	2	2	1	600
3	1	0	2	1	150

Прибыль от реализации изделий типа 1 равна 6 усл. ед., изделий типа 2 - 2 усл. ед., изделий типа 3 - 2,5 усл. ед. и изделий типа 4 - 4 усл. ед.

Определить, является ли месячная программа выпуска изделий оптимальной, и если нет, то определить оптимальную месячную программу и дополнительный доход, который фирма может при этом получить.

10. Metallurgical завод из металлов A_1, A_2, A_3 может выпускать сплавы B_1, B_2, B_3 . В течение планируемого периода завод должен освоить не менее 640 т металла A_1 и 800 т металла A_2 , при этом металла A_3 может быть израсходовано не более 860 т.

Определить минимальные затраты, если данные о нормах расхода и себестоимость даны в таблице

Вид металлов	Технологические нормы расхода металла на усл. ед. сплава			Наличие металла у завода
	B_1	B_2	B_3	
A_1	1,0	4,3	2,6	640
A_2	5,0	1,5	3,0	800
A_3	3,0	3,9	4,3	860
Себестоимость 1 т сплава	18	15	15	

Задача 2. Использовать аппарат теории двойственности для экономико-математического анализа оптимального плана задачи линейного программирования.

1 вариант. Для изготовления четырех видов продукции используют три вида сырья. Запасы сырья, нормы его расхода и цены реализации единицы каждого вида продукции приведены в таблице.

Тип сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие				Запасы сырья
	А	Б	В	Г	
I	1	2	1	0	18
II	1	1	2	1	30
III	1	3	3	2	40
Цена изделия	12	7	18	10	

Требуется:

- 1) Сформулировать прямую оптимизационную задачу на максимум выручки от реализации готовой продукции, получить оптимальный план выпуска продукции.
- 2) Сформулировать двойственную задачу и найти ее оптимальный план с помощью теорем двойственности.
- 3) На основе свойств двойственных оценок и теорем двойственности:
 - проанализировать использование ресурсов в оптимальном плане исходной задачи;
 - определить, как изменится выручка при увеличении запасов сырья I и II вида на 4 и 3 единицы соответственно и уменьшении на 3 единицы сырья III вида;
 - оценить целесообразность включения в план изделий «Д» ценой 10 ед., на изготовление которого расходуется по две единицы каждого вида сырья.

Задача 3

Необходимо составить математическую модель транспортной задачи и решить ее с помощью средств MS Excel (настройки Поиск решения).

Вариант № 1.

Необходимо решить транспортную задачу: минимизировать расходы на доставку продукции заказчикам со складов фирмы, учитывая следующие затраты на доставку одной единицы продукции, объем заказа и количество продукции, хранящейся на каждом складе. Тарифы на перевозку единицы продукции, объемы запасов продукции на складах, а также объемы заказанной продукции представлены в таблице.

Магазин Склад	Магазины заказчики					Запасы на складе (ед. прод.)
	«Анна»	«Вада»	«Ева»	«Алла»	«Мех»	
«Таганка»	1	3	4	5	2	20
«ВВЦ»	2	1	1	4	5	15
«Щёлково»	1	3	3	2	1	40
«Коньково»	3	1	4	2	3	15
Объём заказа (ед. прод.)	15	10	25	5	9	

Задача 4. Решите симплекс-методом задачу линейного программирования.

1 вариант

$$\max f(X) = (-x_1 + 2x_2)$$

$$x_1 + x_2 \leq 2$$

$$2x_1 + x_2 \geq 1$$

$$x_{1,2} \geq 0$$

Задача 5.

1 вариант

Для матрицы последствий

$$Q = \begin{pmatrix} 6 & 4 & 3 & 12 \\ 7 & 6 & 5 & 8 \\ 2 & 5 & 9 & 3 \end{pmatrix}$$

выберите вариант решения:

- А) по критерию максимакса
- Б) по критерию Вальда (максимина)
- В) по критерию Сэвиджа
- В) по критерию Гурвица при $\lambda = 1/2$.

Примерная тематика самостоятельной работы

1. Примеры использования математических моделей для описания поведения экономических агентов.
2. Общая задача нелинейного программирования.
3. Необходимое условие локального максимума в общей задаче нелинейного программирования.
4. Функция Лагранжа.
5. Определение седловой точки функции Лагранжа.
6. Достаточное условие оптимальности с помощью функции Лагранжа.
7. Условие дополняющей нежесткости и его экономическая интерпретация.
8. Определение выпуклого множества.
9. Свойства выпуклых множеств.
10. Понятие выпуклой и вогнутой функций.
11. Понятие строгой выпуклости функции
12. Свойства выпуклые функций.
13. Выпуклая задача нелинейного программирования.
14. Теорема о глобальном максимуме в выпуклом случае.
15. Теорема Куна-Таккера.
16. Экономическая интерпретацию множителей Лагранжа.
17. Зависимость решения выпуклой задачи оптимизации от параметров.
18. Транспортная задача и ее математическая модель.
19. Методы построения решения транспортной задачи. Несбалансированность: излишек запасов, дефицит запасов.
20. Виды издержек в моделях управления запасами.
21. Предпосылки в различных видах моделей управления запасами и причины их введения.
22. Виды спроса в моделях управления запасами.

Вопросы к зачету

1. Виды экономические задач, решаемых методами линейного программирования.
2. Основные направления оптимального моделирования, их характеристика и область применения.
3. Постановка общей задачи математического программирования.
4. Линейное программирование. Основные формы задачи линейного программирования.
5. Сведение одной формы ЗЛП к другой. Примеры.

6. Решение ЗЛП графическим методом. Алгоритм применения. Пример.
7. Особые случаи решения ЗЛП графическим методом. Примеры.
8. Общий подход к решению ЗЛП симплекс методом.
9. Решение ЗЛП симплекс методом с использованием естественного базиса.
10. Решение ЗЛП симплекс методом с использованием искусственного базиса.
11. Решение ЗЛП средствами Excel.
12. Двойственная ЗЛП. Двойственные оценки их математический и экономический смысл.
13. Теоремы двойственности.
14. Получение двойственных оценок из последней симплекс таблицы для прямой задачи.
15. Расчет интервалов устойчивости двойственных оценок.
16. Специальные ЗЛП. Транспортная задача.
17. Специальные ЗЛП. Задача о барже. Задача о назначениях.
18. Методология решения задач нелинейного программирования. Выпуклая математика.
19. Решение ЗЛП методом множителей Лагранжа.
20. Целочисленное программирование. Метод Гамори.
21. Модели управления запасами. Основные характеристики моделей управления запасами.
22. Модели управления запасами. Модель Вилсона.
23. Модели СМО. Классификация моделей СМО.
24. Основные характеристики для оценки эффективности работы СМО.
25. Моделирование одноканальных СМО средствами имитационного моделирования. Основы GPSS.
26. Моделирование многоканальных СМО средствами имитационного моделирования. Основы GPSS.
27. Управление транзактами внутри моделируемой СМО в языке GPSS.
28. Основные понятия и определения теории игр.
29. Понятие чистых и смешанных стратегий.
30. Принцип минимакса. Его применимость к однократным играм и играм с повтором
31. Равновесие Неша для чистых и смешанных стратегий.
32. Динамическое программирование. Основные принципы и методы.
33. Решение специальных задач динамического программирования.
34. Задача о коммивояжере.
35. Постановка задачи многокритериальной оптимизации.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература (в библиотеке ВлГУ):

1. Невежин В.П. Исследование операций и принятие решений в экономике: Сборник задач и упр.: учебное пособие для вузов/Невежин В.П., Кружилов С.И., Невежин Ю.В. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с: 60x90 1/16. - (ВО)(П) ISBN 978-5-91134-556-3

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=504735>

2. Лемешко Б.Ю. Теория игр и исследование операций / Лемешко Б.Ю. - Новосиб.:НГТУ, 2013. - 167 с: ISBN 978-5-7782-2198-7

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=558878>

3. Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций / Шапкин А.С., Шапкин В.А. - М.: Дашков и К, 2016. - 400 с: ISBN 978-5-394-02610-2

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=557767>

б) дополнительная литература

1. Гетманчук, А.В. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]: Учебное пособие для бакалавров / А.В. Гетманчук, М.М. Ермилов. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2013. - 188 с. - ISBN 978-5-394-01575-5.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415314>

2. Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практ. по стат. мет.исслед. операций с исп. пакетов STATISTIC A и EXCEL: Учебное пос/ Э.А. Вуколов - 2 изд., испр. и доп. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 464 с: 70x100 1/16. - (ВО), (п) ISBN 978-5-91134-231-9, 500 экз. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=369689>

периодические издания:

1. Журнал «Экономика и математические методы».

2. Журнал «Экономика и управление».

3. Журнал «Микроэкономика».

4. Журнал «Вопросы экономики».

г) интернет-ресурсы:

1. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. В 2 книгах. Книга 1. М.: Издательство: МЦНМО, 2011 г. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63313>

2. Административно-управленческий портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.aup.ru/books/m95/5_3.htm

3. Исследование операций и методы оптимизации [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Сеславин А.И., Сеславина Е.А. - М.: УМЦ ЖДТ, 2015. -
<http://www.studentHbrarv.ru/book/ISBN9785890358271.html>

4. Методы прогнозирования и исследования операций [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Э.В. Минько, А.Э. Минько; под ред. А.С. Будагова. - М.: Финансы и статистика, 2012. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034178.html>

5. <http://e.lib.vlsu.ru/>

6. <http://www.studentlibrary.ru/>

7. <http://www.iprbookshop.ru/>

8. <http://znanium.com/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекционные занятия:

- учебная аудитория с мультимедийным оборудованием;
- курс лекций по дисциплине.

Лабораторные занятия:

- компьютерный класс;
- презентационная техника: проектор, экран, ноутбук;
- пакеты ПО общего назначения: Microsoft Word, MS Excel, Microsoft PowerPoint, серверное прикладное программное обеспечение.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 38.03.01 «Экономика», профиль подготовки «Экономика предприятий и организаций»

Рабочую программу составил Хр канд. физ. – мат. наук, доцент М.Б. Хрипунова

Рецензент:

Зам. прор. Счетной палаты Влар. обл. А.Ф. Маслов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Бизнес-информатика и экономика»

протокол № 1 от 28.08. 2017 года.

Заведующий кафедрой БИЭ Тесленко д.э.н., профессор Тесленко И.Б.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 38.03.01 «Экономика»

протокол № 1 от 28.08. 2017 года.

Председатель комиссии Захаров д.э.н., профессор Захаров П.Н.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
(МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № ____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № ____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № ____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____