

Частное образовательное учреждение высшего образования

«Курский институт менеджмента, экономики и бизнеса»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор - проректор по учебной  
работе и дистанционному обучению



В.В. Закурдаева

«1» сентября 2019 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.Б.09 «Методы оптимальных решений»

(ОФО, ЗФО)

Направление подготовки

38.03.01 Направление Экономика

Профиль «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»

**Курск 2019**

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 ЭКОНОМИКА, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.11.2015г. № 1327.

Разработчик:

доцент, канд. физ-мат. наук \_\_\_\_\_ Федоров А.В. \_\_\_\_\_  
(занимаемая должность)(ФИО)(подпись)



Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры прикладной информатики и математики

Протокол № 1 от «31» августа 2019 г.

Заведующий кафедрой:

доцент, канд. физ-мат. наук \_\_\_\_\_ Федоров А.В. \_\_\_\_\_

(ученая степень, звание, Ф.И.О.)

(подпись)



### **1. Цель и задачи освоения дисциплины:**

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов системы теоретических знаний в области математического моделирования принятия оптимального решения и практических навыков использования математических методов нахождения оптимальных решений; формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом.

Задачи изучения дисциплины:

- обучение методам нахождения оптимальных решений;
- обучение способам построения экономико-математических моделей;
- формирование навыков построения и анализа математических моделей, навыков прикладного использования математических методов в задачах принятия оптимальных решений, возникающих в профессиональной деятельности;
- развитие способностей к логическому мышлению и эрудиции в области прикладной математики.

### **2. Место дисциплины в структуре программы**

Дисциплина «Методы оптимальных решений» является дисциплиной Б1.Б.09 базовой части цикла Б1; изучается на 2 курсе, 3 семестр. Для освоения дисциплины «Методы оптимальных решений» требуется комплекс знаний, умений, навыков, приобретаемый студентами при изучении предшествующих дисциплин «Математика». Дисциплина «Методы оптимальных решений» имеет прикладную направленность с особым вниманием методическому аспекту моделирования и нахождения оптимальных решений, формирует у студентов прикладной математический аппарат знаний, умений и навыков, необходимый и достаточный для последующего освоения дисциплин ОПОП.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

**В результате освоения дисциплины в целом, обучающийся должен**

знать:

- основные методы нахождения оптимальных решений;
- теоретические основы моделирования как научного метода;
- основные экономические задачи, использующие методы оптимальных решений;

**уметь:**

- строить математические модели задач профессиональной деятельности;
- методами оптимальных решений находить решения математических моделей профессиональной деятельности;
- обосновывать принятие решения результатами применения методов оптимальных решений;

владеть:

- навыками построения и анализа экономико-математических моделей;
- навыками использования методов оптимальных решений при выработке практических решений.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить:

**обще профессиональную компетенцию ОПК-3:** «способностью выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы»

**обще профессиональную компетенцию ОПК-4:** «способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность»

**профессиональную компетенцию ПК-4:** «способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты»

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
Контактная работа (всего)	73,6	73,6
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)		
Контактная работа на промежуточной аттестации	1,6	1,6
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Контроль	34,4	34,4
<b>ИТОГО (часов/з.е.):</b>	<b>180/5</b>	<b>180/5</b>

##### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		3
Контактная работа (всего)	17,6	17,6
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)		
Контактная работа на промежуточной аттестации	1,6	1,6
Самостоятельная работа (всего)	155	155
Контроль	7,4	7,4
<b>ИТОГО (часов/з.е.):</b>	<b>180/5</b>	<b>180/5</b>

#### 5. Структура и содержание дисциплины

## 5.1. Разделы/темы дисциплины и виды занятий

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия	СРС	Всего
<b>1</b>	<b>Раздел 1</b> Методы оптимальных решений линейного программирования	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>80</b>
1.1	Тема Понятия модели, процесса моделирования, оптимального решения.	2		2	4
1.2	Тема Постановка задачи линейного программирования. Вопрос существования и единственности оптимального решения. Графический способ нахождения решения.	4	4	8	16
1.3	Тема Основы теории двойственности. Теоремы двойственности.	4	4	8	16
1.4	Тема Задача оптимального линейного планирования при параметрическом изменении коэффициентов целевой функции.	4	4	8	16
1.5	Тема Транспортная задача. Оптимизация методом потенциалов.	4	4	8	16
1.6	Тема Дискретное программирование.	2	4	6	12
<b>2</b>	<b>Раздел 2</b> Методы оптимальных решений нелинейного программирования	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>64</b>
2.1	Тема Модели нелинейного программирования. Постановка задачи нелинейного программирования. Функция Лагранжа, теорема Куна-Таккера.	4	4	8	16
2.2	Тема Модель поведения фирмы как задача нелинейного программирования.	4	4	8	16
2.3	Тема Модель поведения потребителя как задача нелинейного программирования.	4	4	8	16
2.4	Тема Модель поведения потребителя как задача нелинейного программирования.	4	4	8	16

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия	СРС	Всего
<b>1</b>	<b>Раздел 1</b> Методы оптимальных решений линейного программирования	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>92</b>	<b>101</b>
1.1	Тема Понятия модели, процесса моделирования, оптимального решения.	0,5		15	15,5
1.2	Тема Постановка задачи линейного программирования. Вопрос существования и единственности оптимального решения. Графический способ нахождения решения.	0,5	1	16	17,5
1.3	Тема Основы теории двойственности. Теоремы двойственности.	0,5	1	15	16,5
1.4	Тема Задача оптимального линейного планирования при параметрическом изменении коэффициентов целевой функции.	0,5	1	15	16,5

1.5	<i>Тема</i> Транспортная задача. Оптимизация методом потенциалов.	1	1	16	18
1.6	<i>Тема</i> Дискретное программирование.	1	1	15	17
<b>2</b>	<b><i>Раздел 2</i> Методы оптимальных решений нелинейного программирования</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>63</b>	<b>70</b>
2.1	<i>Тема</i> Модели нелинейного программирования. Постановка задачи нелинейного программирования. Функция Лагранжа, теорема Куна-Таккера.	1		15	16
2.2	<i>Тема</i> Модель поведения фирмы как задача нелинейного программирования.	1	1	16	18
2.3	<i>Тема</i> Модель поведения потребителя как задача нелинейного программирования.	1	1	16	18
2.4	<i>Тема</i> Модель поведения потребителя как задача нелинейного программирования.	1	1	16	18

## 5.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	<i>Раздел 1</i> Методы оптимальных решений линейного программирования	<p>Модели линейного программирования. Постановка задачи линейного программирования, целевая функция, система ограничений, граничные условия на переменные, область допустимых решений, оптимальное решение. Вопрос существования и единственности решения задачи линейного программирования. Устойчивость решения задачи линейного программирования. Графический способ нахождения решения задачи линейного программирования с двумя переменными. Симплекс-метод. Задача оптимального линейного планирования, функция прибыли, запасы ресурсов, ограничение потребления ресурсов, оптимальный план потребления ресурсов.</p> <p>Основы теории двойственности. Теоремы двойственности, правила построения двойственной задачи линейного программирования, использование теорем двойственности при нахождении оптимального решения. Экономическое содержание теории двойственности.</p> <p>Параметрическое программирование. Задача оптимального линейного планирования при параметрическом изменении коэффициентов целевой функции, функция прибыли, параметрическое изменение цены, ограничения по нормам расхода ресурсов и запасам ресурсов, оптимальный план производства для каждого значения цены. Графический способ нахождения оптимального решения параметрической задачи линейного программирования при однопараметрическом изменении коэффициентов целевой функции.</p> <p>Транспортная задача. Постановка транспортной задачи как задачи линейного программирования, суммарные транспортные издержки, допустимые планы перевозок, оптимальный план перевозок, закрытая и открытая транспортная задача. Оптимизация методом потенциалов, построение опорного плана методом северо-западного угла и методом минимальной издержки на маршруте, подбор допустимого плана переходом по циклу, система уравнений для нахождения потенциалов, условие оптимальности плана, итерационная процедура нахождения оптимального плана. Фиктивный поставщик и фиктивный потребитель.</p> <p>Дискретное программирование. Постановка задачи, логические переменные, целевая функция логических переменных, логическая связь переменных в системе ограничений. Метод ветвлений для задачи дискретного программирования. Нахождение оптимального решения сплошным перебором, перебором с фильтра-</p>

		<p>цией, перебором с адаптивным фильтром.</p> <p>Задача выбора варианта. Постановка задачи выбора варианта как задачи дискретного программирования, логическая переменная «включения процесса», логическая функция прибыли, ограничения потребления ресурсов запасами ресурсов, оптимальный вариант «включения процессов», нахождение оптимального решения методом перебора.</p> <p>Задача о назначениях. Постановка задачи о назначениях как задачи дискретного программирования, логическая переменная как индикатор назначения, матрица эффектов от назначений, логическая функция суммарного эффекта от назначений, логическая связь переменных для допустимого плана назначений, оптимальный план назначений, нахождение оптимального решения методом перебора.</p>
2	<p><i>Раздел 2</i> Методы оптимальных решений нелинейного программирования</p>	<p>Модели нелинейного программирования. Постановка задачи нелинейного программирования, целевая функция, система ограничений, граничные условия на переменные, область допустимых решений, оптимальное решение. Функция Лагранжа, теорема Куна-Таккера, экономическая интерпретация множителей Лагранжа. Задача оптимального нелинейного планирования, функция издержек, ограничение производства спросом, оптимальный план производства.</p> <p>Модель поведения фирмы как задача нелинейного программирования. Постановка задачи, производственная функция, доход фирмы, издержки на приобретение ресурсов, функция прибыли, план потребления ресурсов. Исследование функции прибыли на локальный максимум, исследование асимптотического поведения функции прибыли, «прибыльный» и «убыточный» план потребления ресурсов, оптимальный план потребления ресурсов.</p> <p>Модель поведения потребителя как задача нелинейного программирования. Постановка задачи, множество потребительских наборов, цена потребительского набора, бюджет потребителя, функция полезности потребителя, бюджетное ограничение, область допустимых решений как множество доступных потребительских наборов, оптимальное решение задачи как оптимальный спрос потребителя. Исследование функции полезности на локальный экстремум, исследование функции полезности на условный экстремум на бюджетной прямой, нахождение оптимального спроса. Исследование поведения оптимального спроса при параметрическом изменении бюджета потребителя и цен на товары, эффект дохода, эффект цены, эффект компенсации и кривая безразличия.</p> <p>Модель управления запасами как задача нелинейного программирования. Постановка задачи, издержка заказа, издержка хранения, остаток хранения, функция суммарных издержек, оптимальное управление запасами. Исследование функции суммарных издержек на локальный минимум, исследование асимптотического поведения функции суммарных издержек, оптимальное решение как оптимальный заказ и оптимальное число заказов.</p>

## 6. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе освоения дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции
<i>Раздел 1</i> Методы оптимальных решений линейного программирования	ОПК-3, ОПК-4, ПК-4
<i>Раздел 2</i> Методы оптимальных решений нелинейного программирования	ОПК-3, ОПК-4, ПК-4

### **7. Методические рекомендации преподавателям по дисциплине**

Взаимосвязь аудиторной и самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины обеспечивается логикой изучения курса.

Разбор теоретического материала сопровождается практическими примерами.

Самостоятельная работа студентов по курсу «Методы оптимальных решений» включает следующие элементы: изучение специальной литературы и периодических изданий по курсу; подготовку рефератов, докладов, сообщений по вопросам практических занятий; выполнение заданий; подготовку к зачету по данному курсу.

Посещение лекционных занятий, конспектирование рассматриваемого на них материала является необходимым, но недостаточным условием для освоения знаний по дисциплине «Методы оптимальных решений». Студенты должны индивидуально готовиться по темам дисциплины, читая кроме конспектов лекций рекомендуемую литературу, усваивая базовые категории, приводимые типологии и классификации существующих понятий, подходов. Самостоятельная работа позволяет студенту более глубоко и осмысленно разобраться с изучаемым материалом. Внимательное чтение и повторение прочитанного помогает в полном объеме усвоить содержание темы, структурировать знания и активно проявлять эти знания на семинарских и практических занятиях.

Содержательную информацию по дисциплине целесообразно изучать поэтапно - по темам и в определенной последовательности (в соответствии с Рабочей программой), поскольку последующие темы, как правило, опираются на предыдущие. Именно поэтому большая часть самостоятельной работы приурочена к практическим занятиям.

Самостоятельная работа студентов не ограничивается лишь подготовкой к практическим занятиям. По отдельным проблемам дисциплины каждый студент может подготовить реферат, предварительно выбрав интересующую его тему и согласовав ее с преподавателем.

### **8. Методические рекомендации для преподавателей для проведения текущего контроля успеваемости/промежуточной аттестации по дисциплине**

Текущий контроль успеваемости в рамках дисциплины проводится с целью определения степени освоения обучающимися образовательной программы.

Текущий контроль успеваемости обучающийся проводится по каждой теме учебной дисциплины и включает контроль знаний на аудиторных и внеаудиторных занятиях в ходе выполнения самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме сдачи экзамена.

Экзамен сдается согласно расписанию и служит формой проверки учебных достижений обучающихся по всей программе учебной дисциплины и преследуют цель оценить учебные достижения за академический период.

**Вопросы к экзамену:** отражены в ФОМах

## 9. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплине, в том числе для самостоятельной работы обучающихся

### 1. Работа над понятиями

1. Знать термин.
2. Выделить главное в понятии.
3. Выучить определение.
4. Уметь использовать понятие в различных формах ответа.

### 2. Запись лекции

1. Настроиться на запись лекции (состояние внутренней готовности, установка).
2. Соблюдать единый орфографический режим:
  - а) записать дату, тему, план, рекомендованную литературу;
  - б) вести запись с полями;
  - в) выделять главное, существенное (подчеркивая, абзацы, цвет, пометки на полях и т.д.).
3. Запись вести сжато, но без искажения содержания.
4. Выделять основные понятия, определения, схемы, факты, сведения, статистические данные.

### 3. Работа с источником информации:

1. Познакомиться в целом с содержанием источника информации:
  - а) чтение аннотации источника;
  - б) чтение вступительной статьи;
  - в) просматривание оглавления;
  - г) чтение источника с выделением основных проблем и выводов;
  - д) работа со словарем с целью выяснения значений понятий.
2. Составить план темы:
  - а) выделить логически законченные части;
  - б) выделить в них главное, существенное;
  - в) сформулировать вопросы или пункты плана;
  - г) ставить вопросы по прочитанному.

### 4. Конспектирование:

1. Определить цель конспектирования.
2. Составить план.
3. Законспектировать источник:
  - а) указать автора статьи, ее название, место и год написания, страницы;
  - б) составить конспект по следующим формам (по указанию преподавателя или выбору студента): 1. Цитатный план. 2. Тезисный план.

## 10. Перечень информационных технологий

<b>При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее:</b>	
<b>Оборудование:</b>	<b>Проектор; Интерактивная доска; Ноутбук; Экран на треноге; ПК; Колонки.</b>
<b>Программное обеспечение и информационно справочные системы:</b>	<b>ЭБС Znanium; Консультант плюс; WindowsXPProfessionalSP3; Windows 7; MicrosoftOffice 2007; MicrosoftOffice 2010; Антивирус DoctorWeb;</b>

	Gimp 2; CorelDrawGraphicsSuiteX4; 1С Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях
--	---

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

### а) основная литература

1. Методы оптимизации: Учебное пособие для курсантов, студентов и слушателей / Бабенышев С.В. - Железногорск:ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. – ЭБС «Znanium»
2. Практикум по методам оптимизации: Учебное пособие/Сдвижков О.А. - М.: Вызовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016 – ЭБС «Znanium»
3. Методы оптимизации: Учебное пособие / А.В. Аттетков, В.С. Зарубин, А.Н. Канатников. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. – ЭБС «Znanium»

### б) дополнительная литература

1. Федоров В.В., Сухарев А.Г., Тимохов А.В. Курс методов оптимизации: учебное пособие. Издательство: ФИЗМАТЛИТ, 2011 г. – ЭБС «КНИГАФОНД»
2. Пантелеев А.В., Летова Т.А. Методы оптимизации. Практический курс. Издательство: Логос, 2011 г. – ЭБС «КНИГАФОНД»
3. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. В 2-хкн. Издательство: МЦНМО, 2011 г.
4. Акулич И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах: учебное пособие. СПб.: Лань, 2011.
5. Горлач Б. А. Исследование операций: учебное пособие. СПб.: Лань, 2013 .
6. Есипов Б. А. Методы исследования операций: учебное пособие. СПб.: Лань, 2013.
7. Кузнецов А. В. Высшая математика. Математическое программирование: учебник. СПб.: Лань, 2013.

### в) Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотечная система «Znanium» <http://znanium.com>
2. Электронная библиотечная система «КНИГАФОНД» <http://www.knigafund.ru>
3. Общероссийский математический портал <http://www.mathnet.ru>
4. Математический портал <http://www.allmath.ru>
5. Математический портал <http://www.math24.ru/>
6. Московский центр непрерывного математического образования <http://www.mcsme.ru>

## 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий</b>	<b>№ аудитории</b>	<b>Перечень оборудования и технических средств обучения</b>
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Кабинеты, оснащенные мультимедийным оборудованием	№ 001, № 002, № 215, № 309, № 406	Средства звуковоспроизведения с мультимедийными комплексами для презентаций, интерактивная доска. Ноутбук, комплект мультимедиа, экран, техническое и программное обеспечение, подключение к Internet, доска фломастерная, флип-чат.
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа/практических занятий. Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций. Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации.	№ 110, № 107, № 207	Учебные рабочие места <ul style="list-style-type: none"> <li>• Компьютер Cel 3 ГГц, 512Мб, 120Гб, FDD,</li> <li>• Компьютер Intel Pentium Dual CPU 1,8 ГГц, 2048 Мб</li> <li>• Компьютер Intel Core i3 CPU 3,4 ГГц, 4 Гб</li> <li>• Компьютер Intel Core i5 CPU 3,2 ГГц, 4 Гб</li> <li>• Лицензионное программное обеспечение - Windows XP Professional SP3, Windows 7</li> <li>• Microsoft Office 2007, 2010</li> <li>• 1С Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях</li> <li>• Антивирус DoctorWeb</li> <li>• Консультант Плюс</li> <li>• Corel Draw Graphics Suite X4</li> <li>• Adobe Connect 9 (вебинар)</li> </ul>
Помещение для самостоятельной работы	№ 102	столы компьютерные 13 шт., столы с дополнительным расширением для инвалидов и лиц с ОВЗ 2 шт., стулья 6 шт., компьютеры benq 17" lcd/cel 3мгц / 512 mb/80 gb 9 шт. доска фломастерная 2-х сторонняя передвижная 1 шт., сплит-система LG 1 шт., жалюзи (пластик) 4 шт., кресло 9 шт., огнетушитель 1 шт.
Библиотека	№ 004	Каталожная система библиотеки – для обучения студентов умению пользоваться системой поиска литературы
Читальный зал библиотеки	№ 003	Рабочие места с ПК – для обучения работе с индексирующими поисковыми системами в Internet
Аудитория для хранения учебного оборудования	№ 111	