

02.04.19
2019 г.

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности



А.А. Панфилов

« 26 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 38.03.01 «Экономика»

Профиль/программа подготовки – «Финансы и кредит»

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения – очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
3	3/108	36		36	36	Зачет
Итого	3/108	36		36	36	Зачет

Владимир 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины - освоение студентами методологии, общих принципов и методов формирования оптимального решения в различных экономических задачах с помощью математических моделей.

Задачи:

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 дисциплинам базовой части учебного плана.

Пререквизиты дисциплины: «Линейная алгебра», «Математический анализ», «Финансовая математика», «Микроэкономика», «Макроэкономика».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-2 – способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	<i>Частичное освоение компетенции</i>	<p>Знать: экономический смысл параметров и характеристик математических моделей, описывающих реальные экономические процессы и явления.</p> <p>Уметь: использовать методы оптимизации как основу для моделирования и прогнозирования экономических процессов; применять (при необходимости адаптировать) современный математический инструментарий для решения содержательных экономических задач.</p> <p>Владеть: методами решения линейных и нелинейных систем уравнений, описывающих математическую модель принятия оптимального решения; основными принципами принятия решений в условиях неопределенности.</p>
ОПК-3 - способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	<i>Частичное освоение компетенции</i>	<p>Знать: основные методы решения задач линейного и нелинейного программирования; понятия, модели, рассматриваемые в данном курсе, основные экономико-математические модели.</p> <p>Уметь: 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.</p> <p>Владеть: 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.</p>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем 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, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Введение в дисциплину. Общее представление о задаче оптимизации.	3	1-2	4		4	4	4/50	
2	Задачи линейного программирования	3	3-4	4		4	4	4/50	
3	Симплекс-метод решения задач линейного программирования Двойственность в линейном программировании	3	5-6	4		4	4	4/50	Рейтинг-контроль №1
4	Транспортные задачи	3	7-8	4		4	4	4/50	
5	Целочисленное программирование	3	9-10	4		4	4	4/50	
6	Нелинейное программирование. Динамическое программирование	3	11-12	4		4	4	4/50	Рейтинг-контроль №2
7	Теория игр – теория математических моделей принятия оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности	3	13-14	4		4	4	4/50	
8	Оптимальные решения для отдельных классов задач оптимизации в экономике.	3	15-16	4		4	4	4/50	
9	Методы оптимальных решений в условиях неопределенности	3	17-18	4		4	4	4/50	Рейтинг-контроль №3
Всего за 3 семестр:				36		36	36	36 (50%)	Зачет
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				36		36	36	36 (50%)	Зачет

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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.

Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине

Тема 1. Введение в дисциплину. Общее представление о задаче оптимизации.

(Лабораторная работа №1)

Контрольные вопросы

1. Понятие математической и экономической модели
2. Понятие оптимизации.
3. Экономический смысл оптимизации, ее виды.
4. Составление математических моделей оптимизации для содержательных задач аналитическим методом.
5. Составление математических моделей оптимизации для содержательных задач графическим методом.

Тема 2. Задачи линейного программирования. (Лабораторная работа №2)

Контрольные вопросы

1. Постановка задачи линейного программирования.
2. Математическая модель задачи линейного программирования.
3. Особенности решения задач линейного программирования.
4. Графический метод решения задачи линейного программирования
5. Достоинства и недостатки графического метода решения задач линейного программирования.

Тема 3. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Двойственность в линейном программировании. (Лабораторная работа №3)

Контрольные вопросы

1. Симплекс-метод.
2. Метод искусственного базиса.
3. Достоинства и недостатки симплекс-метода.
4. Составление и решение двойственных задач.
5. Экономическая интерпретация пары двойственных задач.
6. Теоремы двойственности, их экономическая интерпретация.

Тема 4. Транспортные задачи. (Лабораторная работа №4)

Контрольные вопросы

1. Понятие транспортные задачи.
2. Построение начального плана перевозок.
3. Метод потенциалов.
4. Открытые транспортные задачи.
5. Решение задачи с дополнительными условиями при помощи табличного редактора MS Excel

Тема 5. Целочисленное программирование. (Лабораторная работа №5)

Контрольные вопросы

1. Понятие целочисленного программирования. Постановка задачи
2. Достоинства и недостатки целочисленного программирования
3. Методы решения задач целочисленного программирования и их оптимизация.
4. Метод ветвей и границ для решения целочисленных задач линейного программирования.

Тема 6. Нелинейное программирование. Динамическое программирование. (Лабораторная работа №6)

Контрольные вопросы

1. Понятие нелинейного программирования, примеры.
2. Метод динамического программирования.
3. Использование методов нелинейного программирования для оптимизации экономических задач.
4. Использование динамического программирования при решении экономических задач.
5. Аналитический расчет параметров и при помощи табличного редактора MS Excel

Тема 7. Теория игр – теория математических моделей принятия оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности. (Лабораторная работа №7)

1. Понятие игры.
2. Виды игр. Понятие стратегии
3. Матричные игры и линейное программирование.
4. Графоаналитический метод решения игр.
5. Антагонистические матричные игры (решение задач при помощи табличного редактора MS Excel)

Тема 8. Оптимальные решения для отдельных классов задач оптимизации в экономике. (Лабораторная работа №8)

Контрольные вопросы

1. Методы управления запасами.
2. Классическая модель управления запасами без дефицита (формула Уилсона) и с допущением дефицита.
3. Оптимальное управление запасами при случайном спросе (потреблении).
4. Методы теории массового обслуживания.
5. Компьютерная реализация сетевых методов и моделей.
6. Метод статистического моделирования. Генераторы случайных чисел.
7. Статистическое моделирование в MS Excel, примеры применения в задачах оптимизации.

Тема 9. Методы оптимальных решений в условиях неопределенности. (Лабораторная работа №9)

Контрольные вопросы

1. Понятие неопределенности
2. Виды неопределенностей
3. Способы нахождения оптимальных решений в условиях неопределенности.
4. Игры с природой.
5. Критерии оптимальности

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Методы оптимальных решений» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Интерактивная лекция (темы №1, 2, 3, 6);
- Групповая дискуссия (тема №2, 8);
- Ролевые игры (тема №7, 9)
- Тренинг (темы 4, 7);
- Анализ ситуаций (темы №2, 3, 4, 6);
- Разбор конкретных ситуаций (темы №8, 9).

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

Текущий контроль успеваемости (рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3). Типовые тестовые задания для проведения текущего контроля приведены ниже.

Рейтинг-контроль №1

Задача № 1. Предприятие для производства двух изделий (A и B) использует сырье трех типов. Известно, что для производства одного изделия A требуется сырье 1-го типа в количестве a_1 (ед.), 2-го типа - a_2 (ед.) и 3-го типа - a_3 (ед.), а для производства изделия B - b_1 , b_2 и b_3 соответственно. Запасы сырья на предприятии ограничены и составляют величины c_1 , c_2 и c_3 соответственно. Известно также, что прибыль от реализации одного изделия A составляет p (руб.), а одного изделия B - q (руб.). Требуется составить такой план производства изделий из имеющегося сырья, чтобы суммарная прибыль от реализации всех изделий была максимальной (для этого построить соответствующую математическую модель).

<i>M</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>p</i>	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9
<i>q</i>	5	4	6	5	7	6	8	7	9	8
<i>N</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>a</i> ₁	3	5	2	4	3	4	3	3	2	5
<i>b</i> ₁	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>c</i> ₁	27	40	18	28	30	24	27	27	16	40
<i>a</i> ₂	1	3	2	1	1	3	1	3	1	2
<i>b</i> ₂	1	2	3	1	1	2	1	2	1	3
<i>c</i> ₂	10	28	26	10	12	23	11	30	9	29
<i>a</i> ₃	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1
<i>b</i> ₃	4	2	4	3	5	3	2	4	5	2
<i>c</i> ₃	2	2	28	24	45	24	18	40	30	18

Задача 2. Решить задачу №1 методом линейного программирования графически и симплекс методом. Получить двойственные оценки ресурсов и дать их экономический анализ.

Рейтинг-контроль №2

Задача № 1. Имеется три вида ценных бумаг, для каждой из которых известна ее эффективность m_i , то есть средний ожидаемый доход на одну денежную единицу. Кроме того, задана матрица ковариаций ценных бумаг

$$U = \begin{pmatrix} u_{11} & u_{12} & u_{13} \\ u_{21} & u_{22} & u_{23} \\ u_{31} & u_{32} & u_{33} \end{pmatrix}.$$

Требуется сформировать из этих ценных бумаг портфель с минимальным риском, имеющий заданную эффективность m_p . Решить задачу графическим методом.

<i>M</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>m</i> ₁	20	20	30	30	20	20	20	30	30	20
<i>m</i> ₂	30	40	40	40	40	30	40	40	40	40
<i>m</i> ₃	50	50	60	50	60	50	50	60	50	60
<i>m</i> _{<i>p</i>}	32	35	45	38	36	36	38	48	42	45
<i>N</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>u</i> ₁₁	2	3	3	2	3	2	4	2	3	2
<i>u</i> ₂₂	3	4	5	4	5	3	5	4	4	5
<i>u</i> ₃₃	5	6	6	5	6	6	6	6	5	6
<i>u</i> ₁₂ = <i>u</i> ₂₁	1	2	3	2	2	1	3	2	2	2
<i>u</i> ₁₃ = <i>u</i> ₃₁	2	2	3	2	3	2	4	2	3	2
<i>u</i> ₂₃ = <i>u</i> ₃₂	2	3	4	3	4	3	4	3	3	4

Задача 2. Решить задачу №1 методом множителей Лагранжа.

Рейтинг-контроль №3

Задача 1. Зная платежную матрицу определить нижнюю и верхнюю цены игры, сделать необходимые выводы:

12	21	21	11	17	19
14	17	15	17	16	16
15	16	16	19	15	17
23	17	18	13	20	16
24	15	13	16	17	18
13	17	12	15	18	19

Задача 2. Найти оптимальный вариант фирмы по критериям Лапласа, Вальда, Гурвица с показателями $\alpha_1 = 0,8$; $\alpha_2 = 0,3$; $\alpha_3 = 0,55$, Сэвиджа и Байеса с весовыми коэффициентами $q_1 = 0,10$; $q_2 = 0,25$; $q_3 = 0,30$; $q_4 = 0,15$; $q_5 = 0,05$; $q_6 = 0,15$ по заданной таблице эффективностей:

$A_i \backslash B_j$	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6
A_1	11	12	14	14	17	13
A_2	14	18	14	13	16	14
A_3	13	16	13	15	13	17
A_4	11	17	16	15	14	16
A_5	20	15	18	15	15	14
A_6	15	14	19	11	18	15

Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью процесса подготовки бакалавра. Она направлена на усвоение системы научных и 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 лекционным занятиям и лабораторным работам.
- б) по характеру работы: изучение литературы; выполнение заданий и тестов; выполнение разного рода практических задач, лабораторных работ.

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.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет).

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 ЗНП методом множителей Лагранжа.
20. Целочисленное программирование. Метод Гамори.
21. Модели управления запасами. Основные характеристики моделей управления запасами.
22. Модели управления запасами. Модель Вилсона.
22. Модели СМО. Классификация моделей СМО.
23. 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. Антогоничтческие игры.
31. Принцип минимакса. Его применимость к однократным играм и играм с повтором.
32. Равновесие Неша для чистых и смешанных стратегий.
33. Динамическое программирование. Основные принципы и методы.
34. Решение специальных задач динамического программирования.
35. Задача о коммивояжере.
36. Постановка задачи многокритериальной оптимизации.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
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, 2016. - 400 с.: 60x90 1/16. - (ВО)(П) ISBN 978-5-91134-556-3	2016		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=504735
Лемешко Б. Ю. Теория игр и исследование операций / Лемешко Б.Ю. - Новосибир.:НГТУ, 2016. - 167 с.: ISBN 978-5-7782-2198-7	2016		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=504735
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	2016		http://znanium.com/bookread2.php?book=557767
Дополнительная литература			
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», 2016. - 188 с. - ISBN 978-5-394-01575-5.	2016		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=41531 4
Вуколов Э. А. Основы статистического анализа. Практик. по стат. мет.исслед. операций с исп. пакетов STATISTICA и EXCEL: Уч.пос./ Э.А.Вуколов - 2 изд., испр. и доп. - М.: Форум:НИЦ Инфра-М, 2016. - 464 с.: 70x100 1/16. - (ВО). (п) ISBN 978-5-91134-231-9	2016		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=36968 9
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», 2015. - 188 с. - ISBN 978-5-394-01575-5	2015		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=41531 4

7.2. Периодические издания

1. Журнал «Директор информационной службы» (Режим доступа: <http://www.osp.ru/cio/#/home>)
2. Издание о высоких технологиях (Режим доступа: <http://www.cnews.ru>)
3. Журнал «Экономика и математические методы» (Режим доступа: <https://emm.jes.su>)
4. Журнал «Экономика и управление» (Режим доступа: <https://emjume.elpub.ru/jour>)
5. Журнал «Микроэкономика» (Режим доступа: <http://www.me.imse.ru>)
6. Журнал «Вопросы экономики и управления» (Режим доступа: <https://moluch.ru/th/5/archive/38>)

7.3. Интернет-ресурсы

1. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. В 2 книгах. Книга 1. М.: Издательство: МЦНМО, 2016 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.studentlibrary.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, 2015." <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

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа и лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Практические работы проводятся в аудиториях, оснащенных мульти-медиа оборудованием, компьютерных классах с доступом в интернет.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

- Операционная система семейства Microsoft Windows.
- Пакет офисных программ Microsoft Office.
- Консультант Плюс.

Рабочую программу составил _____ к.э.н., доцент Куликова И.Ю.

Рецензент:

директор ООО «Антерон» _____ Демина Е.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БИЭ

протокол № 1 от «26» 08 2019 года.

Заведующий кафедрой _____ 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 «26» 08 2019 года.

Председатель комиссии _____ 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 _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

образовательной программы направления подготовки 38.03.01 «Экономика»,

профиль подготовки «Финансы и кредит»

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

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