

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины**

Методы оптимальных решений

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По направлению подготовки** 38.03.01 Экономика

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)*

**Направленность (профиль)**

«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*

**Кафедра** системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника *бакалавр*

**Разработчик:**

\_\_\_\_\_  
доцент, к.т.н.  
(занимаемая должность,  
ученая степень, ученое звание)



\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
П.Н. Садчиков  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Протокол № 8 от 23.04 2019 г.

Заведующий кафедрой

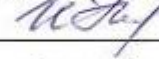


\_\_\_\_\_  
(подпись)


\_\_\_\_\_  
И.О.Ф.

**Согласовано:**


Председатель МКН «Экономика», направленность (профиль)


«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»  /И.И.Потапова/  
\_\_\_\_\_  
(подпись) И. О. Ф.


Председатель МКН «Экономика», направленность (профиль)

«Экономика предприятий и организаций»  /И.И.Потапова/  
\_\_\_\_\_  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ  /Н.В.Анисотина/  
\_\_\_\_\_  
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ  /О.А.Микобабина/  
\_\_\_\_\_  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ  /С.В.Тузцова/  
\_\_\_\_\_  
(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой  /Лайдикеншва Р.В.  
\_\_\_\_\_  
(подпись) И. О. Ф.

## Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата .....	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины , структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	6
5.1.1. Очная форма обучения.....	6
5.1.2. Заочная форма обучения:.....	6
5.2. Содержание дисциплины , структурированное по разделам.....	7
5.2.1. Содержание лекционных занятий .....	7
5.2.2. Содержание лабораторных занятий.....	7
5.2.3. Содержание практических занятий.....	7
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	7
5.2.5. Темы контрольных работ .....	8
5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ .....	8
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	8
7. Образовательные технологии .....	9
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	10
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	10
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения....	10
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	11
10. Особенности организации обучения по дисциплине « Методы оптимальных решений» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	12

## 1. Цель освоения дисциплины

**Целью** учебной дисциплины «*Методы оптимальных решений*» является формирование знаний, позволяющих обоснованно и результативно применять методов оптимизации как мощного инструмента для решения экономических задач, структуризация мышления и развитие логических способностей студентов, усвоение всех необходимых сведений и методов расчетов, которые используются в дальнейшей профессиональной деятельности.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

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

ПК-4 – способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

**знать:**

- методы сбора и анализа данных, характеризующих экономические системы (ОПК-2)

- основную классификацию математических моделей экономических систем (ПК-4);

**уметь:**

- применять методы обработки данных иметь навыки сбора данных с помощью информационных систем (ОПК-2);

- строить математические модели линейного программирования (ПК-4);

**владеть:**

- методами сбора данных с помощью информационных систем (ОПК-2);

- методами содержательной интерпретации полученных результатов. (ПК-4);

## 3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина *Б1.В.ДВ.04.02 «Методы оптимальных решений»* реализуется в рамках блока 1 «Дисциплины» вариативной по выбору части.

**Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин:**

Математический анализ, Теория вероятностей и математическая статистика, Информатика.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	5 семестр – 3 з.е.; всего - 3 з.е.	5 семестр – 1 з.е.; 6 семестр – 2 з.е.; всего - 3 з.е.
Лекции (Л)	5 семестр – 18 часов; всего - 18 часов	5 семестр – 2 часа; 6 семестр – 2 часа; всего - 4 часа
Лабораторные занятия (ЛЗ)	5 семестр – 18 часов; всего - 18 часов	5 семестр – 2 часа; 6 семестр – 4 часа; всего - 6 часов
Практические занятия (ПЗ)	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>
Самостоятельная работа (СРС)	5 семестр – 72 часа; всего - 72 часа	5 семестр – 32 часа; 6 семестр – 66 часов; всего - 98 часа
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	семестр – 6
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет	семестр – 5	семестр – 6
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

5. Содержание дисциплины , структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

**Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Оптимальные решения в задачах планирования производства	36	5	6	6		24	зачет
2	Оптимальные решения в линейных задачах управления производством и цепями поставок	24	5	4	4		16	
3	Оптимальные решения в задачах изучения потребительского спроса	24	5	4	4		16	
4	Задачи многокритериальной оптимизации в экономике	24	5	4	4		16	
<b>Итого:</b>		108		18	18		72	

**Заочная форма обучения:**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Оптимальные решения в задачах планирования производства	36	5	2	2		32	Учебным планом не предусмотрены зачет
2	Оптимальные решения в линейных задачах управления производством и цепями поставок	24	6	1	1		22	
3	Оптимальные решения в задачах изучения потребительского спроса	24	6	1	1		22	
4	Задачи многокритериальной оптимизации в экономике	24	6		2		22	
<b>Итого:</b>		108		4	6		66	

## 5.2. Содержание дисциплины , структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Оптимальные решения в задачах планирования производства	Производственная функция Модель поведения производителя Модели налогообложения Модель управления запасами. Балансовые модели экономики Методы линейного программирования
2	Оптимальные решения в линейных задачах управления производством и цепями поставок	Линейная задача планирования производства Задача о расшивке узких мест производства Транспортная задача. Методы нелинейного программирования.
3	Оптимальные решения в задачах изучения потребительского спроса	Бюджетное множество и функции полезности Предпочтения потребителя и функция полезности Модель поведения потребителя. Уравнение Слуцкого. Модель рыночного равновесия. Задачи динамического программирования в экономике
4	Задачи многокритериальной оптимизации в экономике	Постановка задачи многокритериальной оптимизации Оптимальность по Парето Субоптимизация Лексикографическая оптимизация. Свертка критериев Метод идеальной точки. Метод последовательных уступок

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Оптимальные решения в задачах планирования производства	Решение задач линейного программирования.
2	Оптимальные решения в линейных задачах управления производством и цепями поставок	Транспортная задача.
3	Оптимальные решения в задачах изучения потребительского спроса	Решение задач динамического программирования в экономике, учете и аудите
4	Задачи многокритериальной оптимизации в экономике	Решение задач многокритериальной оптимизации в экономике, учете и аудите

### 5.2.3. Содержание практических занятий

учебным планом не предусмотрены».

### 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Оптимальные решения в задачах планирования производства	Подготовка к зачету, выполнение лабораторных работ.	[1]-[6]
2	Оптимальные решения в линейных задачах управле-	Подготовка к зачету, выполнение лабораторных работ.	[1]-[6]

	ния производством и цепями поставок		
3	Оптимальные решения в задачах изучения потребительского спроса	Подготовка к зачету, выполнение лабораторных работ.	[1]-[6]
4	Задачи многокритериальной оптимизации в экономике	Подготовка к зачету, выполнение лабораторных работ.	[1]-[6]

#### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
	Оптимальные решения в задачах планирования производства	Подготовка к зачету, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольной работы	[1]-[7]
2	Оптимальные решения в линейных задачах управления производством и цепями поставок	Подготовка к зачету, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольной работы	[1]-[7]
3	Оптимальные решения в задачах изучения потребительского спроса	Подготовка к зачету, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольной работы	[1]-[7]
4	Задачи многокритериальной оптимизации в экономике	Подготовка к зачету, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольной работы	[1]-[7]

#### 5.2.5. Темы контрольных работ

Контрольная работа «Расчет оптимальных планов».

#### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены».

### 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии.
Лабораторные занятия	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Самостоятельная работа / индиви-	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений



дуальные задания	ний, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам.
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

## 7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины.

### Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Методы оптимальных решений», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторные занятия – организация учебной работы с цифровыми и информационными моделями, экспериментальная работа с информационными моделями реальных объектов.

### Интерактивные технологии

По дисциплине «Методы оптимальных решений» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция обратной связи (лекция-дискуссия). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному рассуждению, изложению собственной точки зрения. В конце лекции проводится подведение итогов, резюмирование сказанного.

По дисциплине «Методы оптимальных решений» лабораторные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

Творческое задание – организация обучения, при которой учащиеся приобретают знания в процессе планирования и выполнения практических заданий-проектов.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная учебная литература:**

1. Соколов А. В. , Токарев В. В. Методы оптимальных решений: учебное пособие : в 2 т. Т. 1. Общие положения. Математическое программирование М.: Физматлит, 2012, 562с  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=457697](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457697)
2. Соколов А. В. , Токарев В. В. Методы оптимальных решений: учебное пособие : в 2 т. Т. 2. Многокритериальность. Динамика. Неопределенность. М.: Физматлит, 2012, 420с  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=457698](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457698)
3. Окунева Е.О. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] / Е.О. Окунева, С.И. Моисеев. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский филиал Московского гуманитарно-экономического института, 2013. — 139 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44607.html>

#### **б) дополнительная учебная литература:**

4. Джафаров К.А. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.А. Джафаров. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 77 с. — 978-5-7782-2526-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45386.html>
5. Денисова С.Т. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : практикум / С.Т. Денисова, Р.М. Безбородникова, Т.А. Зеленина. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 197 с. — 978-5-7410-1204-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52326.html>
6. Макаров Е. Инженерные расчеты в Mathcad. Учебный курс / Москва, Питер. 2005. – 448

#### **в) перечень учебно-методического обеспечения:**

6. Официальный сайт компании Microsoft. Раздел Краткое руководства по началу работы в Office. (<https://support.office.com/ru-ru/article/%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B8%D0%B5-%D1%80%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0-%D0%BF%D0%BE-%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%83-%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D1%8B-%D1%81-Office-2016-25f909da-3e76-443d-94f4-6cdf7dedc51e> )
7. Лежнина Ю.А. УМП по «Контрольная работа по курсу «Методы оптимальных решений». Астрахань. АГАСУ, 2016 г. – 35 с. (<http://edu.aucu.ru>).

### **8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения**

#### **информационные системы**

1. Официальный сайт компании Microsoft. (<https://www.microsoft.com/ru-ru/>)

#### **программное обеспечение**

2. Mathcad Education - University Edition;

3. Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
4. ApacheOpenOffice;
5. 7-Zip;
6. AdobeAcrobatReader DC;
7. GoogleChrome;
8. Dr.Web Desktop Security Suite;

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

**Электронная информационно-образовательная среда Университета, включающая в себя:**

1. образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>);

#### **системы интернет-тестирования**

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования» (<http://i-exam.ru>).

#### **электронно-библиотечные системы**

3. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>);

1. «Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)

#### **Электронные базы данных:**

4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)

### 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитории для лекционных занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, главный учебный корпус, аудитории №204, 209, 211	<b>№204, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		<b>№209, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		<b>№211, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
2	Аудитории для лабораторных занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, главный учебный корпус, аудитории №209, 211	<b>№209, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		<b>№211, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор

		Доступ к сети Интернет
3	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций:  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, главный учебный корпус, аудитории №209, 211	<b>№209, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет <b>№211, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
4	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации:  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, главный учебный корпус, аудитории №209, 211	<b>№209, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет <b>№211, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
5	Аудитории для самостоятельной работы:  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, главный учебный корпус, аудитории №207, 209, 211	<b>№207, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет <b>№209, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет <b>№211, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
6	Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, главный учебный корпус, аудитория №8	<b>№8, главный учебный корпус</b> Комплект мебели, мультиметр, паяльная станция, расходные материалы для профилактического обслуживания учебного оборудования, вычислительная и орг.техника на хранении

#### **10. Особенности организации обучения по дисциплине « Методы оптимальных решений» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «**Методы оптимальных решений**» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

## Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Методы оптимальных решений» по направлению 38.03.01 «Экономика», профиль подготовки «Экономика предприятий и организаций», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит».

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.*

*Форма промежуточной аттестации: зачет.*

**Целью** дисциплины «Методы оптимальных решений» является формирование знаний, позволяющих обоснованно и результативно применять методов оптимизации как мощного инструмента для решения экономических задач, структуризация мышления и развитие логических способностей студентов, усвоение всех необходимых сведений и методов расчетов, которые в дальнейшем профессиональной деятельности.

**Задачами дисциплины являются:**

- определение и упорядочение необходимого объема информации при постановке, реализации и обработке итоговых результатов математической модели экономической задачи;
- овладение прикладными расчетными приемами по реализации вычислительных аспектов математических задач.

**Учебная дисциплина «Методы оптимальных решений» относится к вариативной по выбору части блока 1 «Дисциплины».** Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: Математический анализ, Теория вероятностей и математическая статистика, Информатика.

### Краткое содержание дисциплины:

#### **Раздел 1. Оптимальные решения в задачах планирования производства.**

Производственная функция Модель поведения производителя Модели налогообложения Модель управления запасами. Балансовые модели экономики Методы линейного программирования

#### **Раздел 2. Оптимальные решения в линейных задачах управления производством и цепями поставок.**

Линейная задача планирования производства Задача о расшивке узких мест производства Транспортная задача. Методы нелинейного программирования

#### **Раздел 3. Оптимальные решения в задачах изучения потребительского спроса**

Бюджетное множество и функции полезности Предпочтения потребителя и функция полезности Модель поведения потребителя. Уравнение Слуцкого. Модель рыночного равновесия. Задачи динамического программирования в экономике

#### **Раздел 4. Задачи многокритериальной оптимизации в экономике**

Постановка задачи многокритериальной оптимизации Оптимальность по Парето Субоптимизация Лексикографическая оптимизация. Свертка критериев Метод идеальной точки. Метод последовательных уступок.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
подпись

И.О.Ф.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине**  
**«Методы оптимальных решений»**

**ООП ВО по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика»,**  
**профиль подготовки**  
**«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»**  
**по программе бакалавриата**

*Л.В. Замаревой* (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Методы оптимальных решений» ООП ВО по направлению подготовки **38.03.01 «Экономика»**, по программе *бакалавриата*, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре систем автоматизированного проектирования и моделирования (разработчик – *доцент, к.т.н. Лежнина Ю.А.*).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Методы оптимальных решений» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **38.03.01 «Экономика»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.11.2015 №1327 и зарегистрированного в Минюсте России 30.11.2015 №39906.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ООП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к *вариативной по выбору* части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **38.03.01 «Экономика»**, профиль подготовки «*Бухгалтерский учет, анализ и аудит*».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Методы оптимальных решений» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, владеть* соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина «Методы оптимальных решений» взаимосвязана с другими дисциплинами ООП ВО по направлению подготовки **38.03.01 «Экономика»**, профиль подготовки «*Бухгалтерский учет, анализ и аудит*» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточной аттестации знаний *бакалавра*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *зачета*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **38.03.01 «Экономика»**, профиль подготовки «*Бухгалтерский учет, анализ и аудит*».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **38.03.01 «Экономика»** и специфике дисциплины «Методы оптимальных реше-

ний» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных, методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **38.03.01 «Экономика»** разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Методы оптимальных решений» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой **«Системы автоматизированного проектирования и моделирование»** материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Методы оптимальных решений» представлены: типовыми вопросами и заданиями к зачету, заданиями к контрольной работе.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Методы оптимальных решений» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности коммуникативных умений и навыков в сфере профессионального общения.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Методы оптимальных решений» ООП ВО по направлению **38.03.01 «Экономика»**, по программе *бакалавриата*, разработанная *доцентом, к.т.н Лежниной Ю.А.* соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **38.03.01 «Экономика»**, профиль подготовки *«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»*.

Рецензент:

Заместитель директора операционного офиса  
«Территориальный офис Астраханский»  
Южного филиала ПАО РОСБАНК

\_\_\_\_\_ / Л.В. Замаева /  
(подпись) И. О. Ф.

**Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный уни-  
верситет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)**

---

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Первый проректор**  
  
/И. Ю. Петрова /  
Ф.И.О.  
» 04 2019 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Наименование дисциплины**

Методы оптимальных решений

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По направлению подготовки** 38.03.01 Экономика

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)*

**Направленность (профиль)**

«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*


**Кафедра** системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника *бакалавр*



**Разработчик:**

\_\_\_\_\_  
доцент, к.т.н.  
(занимаемая должность,  
ученая степень, ученое звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
П.Н. Садчиков  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Протокол № 8 от 23.04 2019 г.


Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
И.О.Ф.

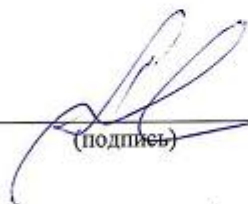
**Согласовано:**

Председатель МКН «Экономика», направленность (профиль) «Экономика предприятий и организаций»

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)


/И.И. Потапова/  
И. О. Ф.

Начальник УМУ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

/И.В. Аксютина/  
И. О. Ф.

Специалист УМУ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

/О.В. Лихобабина/  
И. О. Ф.

## Содержание

1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине.....	19
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	19
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	20
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы.....	23
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....	25

## 11. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлен в виде отдельного документа

### 11.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)				Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7
ОПК – 2- способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.	Знать: методы сбора и анализа данных, характеризующих экономические системы	X	X	X	X	Зачет, вопросы 1-9
	Уметь: применять методы обработки данных иметь навыки сбора данных с помощью информационных систем	X	X	X	X	Контрольная работа по всем разделам
	Владеть: методами сбора данных с помощью информационных систем	X	X	X	X	Контрольная работа по всем разделам
ПК – 4 – способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Знать: основную классификацию математических моделей экономических систем	X	X	X	X	Зачет, вопросы 10-21
	Уметь: строить математические модели линейного программирования	X	X	X	X	Контрольная работа по всем разделам
	Владеть: методами содержательной интерпретации полученных результатов	X	X	X	X	Контрольная работа по всем разделам

## 11.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 11.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

**11.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ОПК – 2- способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.	<b>Знает:</b> методы сбора и анализа данных, характеризующих экономические системы (ОПК-2)	Обучающийся не знает и не понимает методы сбора и анализа данных, характеризующих экономические системы .	Обучающийся знает методы сбора и анализа данных, характеризующих экономические системы в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает методы сбора и анализа данных, характеризующих экономические системы в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает методы сбора и анализа данных, характеризующих экономические системы в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>Умеет:</b> применять методы обработки данных иметь навыки сбора данных с помощью информационных систем (ОПК-2).	Обучающийся не умеет применять методы обработки данных иметь навыки сбора данных с помощью информационных систем.	Обучающийся умеет применять методы обработки данных иметь навыки сбора данных с помощью информационных систем в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет применять методы обработки данных иметь навыки сбора данных с помощью информационных систем в ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет применять методы обработки данных иметь навыки сбора данных с помощью информационных систем в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>Владеет:</b> методами сбора данных с помощью информационных систем (ОПК-2)	Обучающийся не владеет методами сбора данных с помощью информационных систем.	Обучающийся владеет методами сбора данных с помощью информационных систем в типовых ситуациях.	Обучающийся владеет методами сбора данных с помощью информационных систем в ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся владеет методами сбора данных с помощью информационных систем в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
ПК – 4 – способностью на основе описания экономических	Знает: основную классификацию математических моделей экономи-	Обучающийся не знает и не понимает основную классификацию математи-	Обучающийся знает основную классификацию математических моделей эконо-	Обучающийся знает и понимает основную классификацию математических моделей эконо-	Обучающийся знает и понимает основную классификацию математических моделей экономических систем в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	ческих систем (ПК-4)	ческих моделей экономических систем.	номических систем в типовых ситуациях.	мических систем в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	денных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Умеет строить тематические модели линейного программирования (ПК-4).	Обучающийся не умеет строить математические модели линейного программирования.	Обучающийся умеет строить математические модели линейного программирования в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет строить математические модели линейного программирования в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет строить математические модели линейного программирования в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Владеет методами содержательной интерпретации полученных результатов (ПК-4)	Обучающийся не владеет методами содержательной интерпретации полученных результатов.	Обучающийся владеет методами содержательной интерпретации полученных результатов в типовых ситуациях.	Обучающийся владеет методами содержательной интерпретации полученных результатов в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся владеет методами содержательной интерпретации полученных результатов в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

### 11.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

## 12. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

#### 12.1. зачет

а) типовые вопросы:

**Знать (ОПК-2, ПК-4):**

1. Производственная функция
2. Модель поведения производителя
3. Модели налогообложения
4. Модель управления запасами.
5. Балансовые модели экономики
6. Методы линейного программирования
7. Линейная задача планирования производства
8. Задача о расшивке узких мест производства
9. Транспортная задача.
10. Методы нелинейного программирования.
11. Бюджетное множество и функции полезности
12. Предпочтения потребителя и функция полезности
13. Модель поведения потребителя.
14. Уравнение Слуцкого.
15. Модель рыночного равновесия.
16. Задачи динамического программирования в экономике
17. Постановка задачи многокритериальной оптимизации
18. Оптимальность по Парето
19. Субоптимизация
20. Лексикографическая оптимизация.
21. Свертка критериев
22. Метод идеальной точки.
23. Метод последовательных уступок.

б) критерии оценивания.

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном

		объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 12.2. Контрольная работа.

А) типовые вопросы (задания) (приложение 1):

**Уметь (ОПК-2, ПК-4), Владеть (ОПК-2, ПК-4):**

б) критерии оценивания.

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильность оформления контрольной работы (реферата, доклада, эссе и т.д.)
2. Уровень сформированности компетенций.
3. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
4. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
5. Логика, структура и грамотность изложения письменной работы.
6. Умение связать теорию с практикой.
7. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».



6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».
---	------------	---

### **13. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

**1-й этап:** оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

**2-этап:** интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### **Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине**

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По шкале зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2.	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По шкале зачтено/незачтено	Журнал успеваемости преподавателя

**Типовые задания к контрольной работе «Расчет оптимальных планов».**

**Задание 1.**

Решить задачу графическим методом на минимум и на максимум

$$x - 2y \rightarrow \min, \max$$

$$\begin{cases} 5x + 3y \geq 30, \\ x - y \leq 3, \\ -3x + 5y \leq 15, \\ x \geq 0, \quad y \geq 0. \end{cases}$$

**Задание 2.**

Найти оптимальную стратегию эксплуатации оборудования на период продолжительностью 6 лет, если годовой доход  $r(t)$  и остаточная стоимость  $S(t)$  в зависимости от возраста заданы в таблице, стоимость нового оборудования равна  $P = 13$ , а возраст оборудования к началу эксплуатационного периода составлял 1 год.

t	0	1	2	3	4	5	6
r(t)	8	7	7	6	6	5	5
s(t)	12	10	8	8	7	6	4

**Задание 3.**

Определите оптимальный план расширения производства трех предприятий, если известна их прибыль в год при отсутствии вложений и при инвестировании 1, 2, 3 или 4 млн. Определите, при каком инвестировании будет максимальный процент прироста прибыли.

f1	f2	f3	$x_i$
40	30	35	0
90	110	95	1
395	385	270	2
440	470	630	3
620	740	700	4

**Задание 4.**

Планируется работа двух предприятий на  $n$  лет. Начальные ресурсы равны  $s_0$ . Средства  $x$ , вложенные в 1-е предприятие в начале года, дают в конце года прибыль  $f_1(x)$ , и возвращаются в размере  $g_1(x)$ . Средства  $y$ , вложенные в 2-е предприятие в начале года, дают в конце года прибыль  $f_2(y)$  и возвращаются в размере  $g_2(y)$ . В конце года возвращенные средства заново перераспределяются между отраслями. Определить оптимальный план распределения средств и найти максимальную прибыль.

**Задание 5.**

Определите оптимальный план расширения производства трех предприятий, если известна их прибыль в год при отсутствии вложений и при инвестировании 1, 2, 3 или 4 млн. Определите, при каком инвестировании будет максимальный процент прироста прибыли.

f1	f2	f3	$x_i$
40	30	35	0
90	110	95	1
395	385	270	2
440	470	630	3
620	740	700	4