

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



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

Подпись / И. Ю. Петрова /  
И. О. Ф.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины

Экономико-математические методы и моделирование  
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

21.03.02 «Землеустройство и кадастры»  
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

Направленность (профиль)

«Земельный кадастр»  
(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника

бакалавр

**Разработчик:**

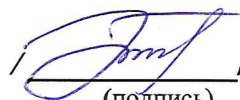
доцент, к.ф.-м.н.  
(занимаемая должность,  
ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

К.Д. Яксубаев  
(инициалы, фамилия)

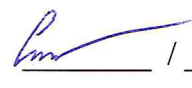
Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Протокол № 8 от 11.03. 2019г.


Заведующий кафедрой  / Т.В. Хоменко  
(подпись)

**Согласовано:**


Председатель МКН «Землеустройство и кадастры»

Направленность (профиль) «Земельный кадастр»  / Втрешкодар  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Начальник УМУ  / И.В. Алексеева  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Начальник УМО ВО  / А.А. Гудисова  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Начальник УИТ  / СВ Туркина  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующая научной библиотекой  / В.С. Хайришова  
(подпись) (инициалы, фамилия)

## Содержание

1. Цель освоения дисциплины.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата .....	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типам учебных занятий .....	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах).....	6
5.1.1. Очная форма обучения .....	6
5.1.2. Заочная форма обучения.....	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам.....	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий.....	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий.....	8
5.2.3. Содержание практических занятий .....	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
5.2.5. Темы контрольных работ .....	11
5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ.....	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	11
7. Образовательные технологии.....	11
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	12
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	12
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе и отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	13
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационно-справочных систем, доступных при освоения дисциплины.....	13
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	14
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	15



## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «*Экономико-математические методы и моделирование*» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры».

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

В результате освоения дисциплины, обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

**ОПК – 1** - способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

**ПК – 5** - способностью проведения и анализа результатов исследований в землеустройстве и кадастрах.

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

### **знать:**

- методы обработки и анализа информации посредством построения и реализации экономико-математических моделей (ОПК-1);

- схемы, принципы и методы построения, реализации и анализа экономико-математических моделей (ПК-5);

### **уметь:**

- представлять информацию об объекте исследования в формате задач оптимизации и их решением с использованием компьютерных технологий (ОПК-1);

- выявлять закономерности, характеризующие процессы управления производством; строить, реализовывать и анализировать математические модели (ПК-5);

### **владеть:**

- методами организации поиска информации об объекте исследования с использованием сетевых технологий (ОПК-1);

- приемами и методами проведения и анализа результатов исследований на основе построения и реализации математических моделей (ПК-5).

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина **Б1.Б.16** «*Экономико-математические методы и моделирование*» реализуется в рамках *Блока 1 «Дисциплины (модули)»*, базовая часть.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Прикладная математика», «Информатика».



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

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	7 семестр – 4 з.е; <b>всего – 4 з.е.</b>	7 семестр – 2 з.е. 8 семестр – 2 з.е. <b>всего - 4 з.е.</b>
Лекции (Л)	7 семестр – 22 часа; <b>всего - 22 часа</b>	7 семестр – 2 часа; 8 семестр – 2 часа. <b>всего - 4 часа</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	7 семестр – 22 часа; <b>всего - 22 часа</b>	7 семестр – 2 часа; 8 семестр – 4 часа; <b>всего - 6 часов</b>
Практические занятия (ПЗ)	7 семестр – 22 часа; <b>всего - 22 часа</b>	7 семестр – 4 часа; 8 семестр – 4 часа; <b>всего - 8 часов</b>
Самостоятельная работа (СР)	7 семестр – 78 часов; <b>всего – 78 часов</b>	7 семестр – 64 часа; 8 семестр – 62 часа. <b>всего - 126 часов</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа	семестр – 7	семестр – 8
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамен	<i>учебным планом не предусмотрен</i>	<i>учебным планом не предусмотрен</i>
Зачет	семестр – 7	семестр – 8
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрен</i>	<i>учебным планом не предусмотрен</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрена</i>	<i>учебным планом не предусмотрена</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрен</i>	<i>учебным планом не предусмотрен</i>

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

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся			СР	Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная				
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Основы экономического моделирования	18	7	2	-	2	14	Контрольная работа Зачет
2	Раздел 2. Простейшая модель экономики торговой фирмы.	18		4	2	4	8	
3	Раздел 3. Методы математического программирования	36		6	8	6	16	
4	Раздел 4. Корреляционно-регрессионные методы анализа	18		2	4	2	10	
5	Раздел 5. Методы теории рисков и неопределенностей	18		4	2	2	10	
6	Раздел 6. Методы теории матричных игр	36		4	6	6	20	
<b>Итого:</b>		<b>144</b>		<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>78</b>	

### 5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				СР	Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная					
				Л	ЛЗ	П	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Раздел 1. Основы экономико-математического моделирования	18		0,5	-	1	16,5		
2	Раздел 2. Простейшая модель экономики торговой фирмы.	18	7	0,5	-	1	16,5		
3	Раздел 3. Методы математического программирования	36		1	2	2	31	Контрольная работа	
4	Раздел 4. Корреляционно-регрессионные методы анализа	18		0,5	1	1	15,5	Зачет	
5	Раздел 5. Методы теории рисков и неопределенностей	18	8	0,5	1	1	15,5		
6	Раздел 6. Методы теории матричных игр	36		1	2	2	31		
<b>Итого:</b>		<b>144</b>		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>126</b>		



## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Раздел 1. Основы экономико-математического моделирования	Понятие модели. Классификация моделей. Схема построения модели. Ошибки при построении модели: декомпозиции, аппроксимации, корреляции, вычислений.
2.	Раздел 2. Простейшая модель экономики торговой фирмы.	Построение простейшей модели экономики торговой фирмы на основе последовательного выделения подмоделей посредством выбора параметров и способа реализации. Вывод функциональных зависимостей и граничных условий модели установления цены на готовую продукцию
3.	Раздел 3. Методы математического программирования	Понятия целевой функции модели. Задачи математического программирования. Алгоритм реализации задачи линейной оптимизации графическим методом. Симплекс-метод. Транспортная задача.
4.	Раздел 4. Корреляционно-регрессионные методы анализа	Оценка тесноты связи изучаемых явлений. Линейная парная регрессия. Множественный регрессионный анализ. Общие сведения о временных рядах и задачах их анализа.
5.	Раздел 5. Методы теории рисков и неопределенностей	Матрицы последствий и рисков. Принятие решений в условиях полной неопределенности. Принятие решений в условиях частичной неопределенности. Определение множества Парето-оптимальных точек.
6.	Раздел 6. Методы теории матричных игр	Платежная матрица игры. Классификация матричных игр. Понижение порядка игры. Графическое и аналитическое решения игры. Игры с ненулевой суммой. Позиционные игры

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Раздел 2. Простейшая модель экономики торговой фирмы.	Реализация простейшей модели экономики торговой фирмы средствами электронных таблиц. Реализация алгоритма по установления цены на готовую продукцию по предложенному бизнес-плану.
2.	Раздел 3. Методы математического программирования	<p>Понятия целевой функции модели. Задачи математического программирования. Алгоритм реализации задачи линейной оптимизации графическим методом.. Графический метод решения задач линейной оптимизации в электронных таблицах.</p> <p>Симплекс-метод решения задач линейной оптимизации в электронных таблицах. Алгоритмы реализации транспортных задач в электронных таблицах.</p>

3.	Раздел 4. Корреляционно-регрессионные методы анализа	<p>Построение регрессионных зависимостей и линий трендов по данным статистики о деятельности предприятия.</p> <p>Приложения метода наименьших квадратов.</p>
4.	Раздел 5. Методы теории рисков и неопределенностей	<p>Автоматизация алгоритмов принятия решений в условиях полной неопределенности.</p> <p>Автоматизация алгоритмов принятия решений в условиях частичной неопределенности. Формирование множества Парето-оптимальных точек.</p>
5.	Раздел 6. Методы теории матричных игр	<p>Графическое и аналитическое решение игры <math>2 \times 2</math>.</p> <p>Графическое и аналитическое решения игры <math>2 \times n</math> и <math>m \times 2</math>.</p> <p>Решение матричной игры размерности <math>m \times n</math> средствами электронных таблиц.</p>

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Раздел 1. Основы экономико-математического моделирования	Общая схема построения модели. Определение суммарной ошибки построения математической модели.
2.	Раздел 2. Простейшая модель экономики торговой фирмы.	<p>Построение и реализация простейшей модели экономики торговой фирмы методами элементарной математики.</p> <p>Решение кейс-стади по установлению цены на готовую продукцию по предложенному бизнес-плану.</p>
3.	Раздел 3. Методы математического программирования	<p>Построение целевой функции и граничных условий задачи линейной оптимизации.</p> <p>Графический метод решения задач линейной оптимизации.</p> <p>Сведение прикладных экономических задач к виду задач математического программирования и их решение симплекс-методом.</p> <p>Методы решения транспортной задачи.</p>
4.	Раздел 4. Корреляционно-регрессионные методы анализа	<p>Определение коэффициентов вариации, ковариации и корреляции по данным статистики о деятельности предприятия</p> <p>Построение линейной парной регрессионной зависимости.</p> <p>Метод наименьших квадратов и его приложения.</p>
5.	Раздел 5. Методы теории рисков и неопределенностей	<p>Принятие решений в условиях полной неопределенности.</p> <p>Принятие решений в условиях частичной неопределенности.</p>
6.	Раздел 6. Методы теории матричных игр	<p>Платежная матрица игры и матрица рисков. Решение игры в чистых стратегиях. Понижение порядка игры.</p> <p>Графическое и аналитическое решение игры <math>2 \times 2</math>.</p> <p>Графическое и аналитическое решения игры <math>2 \times n</math> и <math>m \times n</math>.</p>



### 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.	Раздел 1. Основы экономико-математического моделирования	Входное тестирование. Изучение теоретического и практического материала по рекомендованной в рабочей программе литературе. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[1], [3], [6], [8]
2.	Раздел 2. Простейшая модель экономики торговой фирмы.	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[2], [3], [4], [8]
3.	Раздел 3. Методы математического программирования	Изучение теоретического и практического материала по рекомендованной в рабочей программе литературе. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [4], [6] [8]
4.	Раздел 4. Корреляционно-регрессионные методы анализа	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[2], [3], [5], [7] [8]
5.	Раздел 5. Методы теории рисков и неопределенностей	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[2], [3], [4], [6]
6.	Раздел 6. Методы теории матричных игр	Изучение теоретического и практического материала по рекомендованной в рабочей программе литературе. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету. Итоговое тестирование	[2], [3], [4], [7] [8]

#### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Основы экономико-математического моделирования	Входное тестирование. Изучение теоретического и практического материала по рекомендованной в рабочей программе литературе. Подготовка к практическим занятиям.	[1], [3], [6], [8]
2.	Раздел 2. Простейшая модель экономики торговой фирмы.	Изучение теоретического и практического материала по рекомендованной в рабочей программе литературе. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	[2], [3], [4], [8]



3.	Раздел 3. Методы математического программирования	Изучение теоретического и практического материала по рекомендованной в рабочей программе литературе. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	[1], [2], [3], [4], [6] [8]
4.	Раздел 4. Корреляционно-регрессионные методы анализа	Изучение теоретического и практического материала по рекомендованной в рабочей программе литературе. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[2], [3], [5], [7] [8]
5.	Раздел 5. Методы теории рисков и неопределенностей	Изучение теоретического и практического материала по рекомендованной в рабочей программе литературе. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету.	[2], [3], [4], [6]
6.	Раздел 6. Методы теории матричных игр	Изучение теоретического и практического материала по рекомендованной в рабочей программе литературе. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету. Итоговое тестирование.	[2], [3], [4], [7] [8]

### 5.2.5. Темы контрольных работ

Решение задач оптимизации методами математического программирования.

### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

*Учебным планом не предусмотрены.*

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
<p>Лекция.</p> <p>В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p> <p>Практическое занятие.</p> <p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.</p> <p>Лабораторное занятие.</p> <p>Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных ра-</p>

бот.

#### Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ; решение задач;
- работу со справочной и методической литературой.
- участие в тестировании.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- изучения учебной и научной литературы;
- подготовки к лабораторным занятиям;
- подготовки к практическим занятиям;
- подготовки к контрольным работам;
- подготовки индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- подготовка к итоговому тестированию.

#### Контрольная работа

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических и лабораторных занятиях. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.

#### Подготовка к зачету

Подготовка студентов к зачету включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение семестра (учебного года);
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

## **7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Экономико-математические методы и моделирование».

### **Традиционные образовательные технологии**

Обучение дисциплине «Экономико-математические методы и моделирование» проводится с использованием традиционных образовательных технологий, ориентирующихся 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 по дисциплине «Экономико-математические методы и моделирование» с использованием традиционных технологий:

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

**Лабораторное занятие** – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

**Практическое занятие** – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «Экономико-математические методы и моделирование» 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.

**Проблемная лекция** – форма изложения материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

**Лекция с разбором конкретных ситуаций** – форма, при которой преподаватель на обсуждение ставит не вопросы, а конкретную ситуацию. Ситуация представляется устно или в очень короткой видеозаписи, диафильме, содержащих достаточную информацию для оценки характерного явления и обсуждения. Слушатели анализируют и обсуждают ее сообща, всей аудиторией. Основным содержанием занятия является лекционный материал, а потому преподаватель направляет тему дискуссию для получения достоверных выводов.

По дисциплине «Экономико-математические методы и моделирование» лабораторные и практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

**Работа в малых группах** – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).

**Исследовательский проект** – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

**Лабораторное занятие в форме практикума** – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.



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

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

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

1. Советов Б.Я. Моделирование систем. Практикум. Москва, Высшая школа. 2005. 294с.
2. Яроцкая Е.В. Экономико-математические методы и моделирование. Учебное пособие. Саратов: Ай Пи Эр Медиа. 2020, 196с.  
<http://www.iprbookshop.ru/90006.html>
3. Алексеев Г.В., Холявин И.И. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация. Учебное пособие. Вузовское образование. 2019, 195с.  
<http://www.iprbookshop.ru/79692.html>

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

4. Макарова С.И. Экономико-математические методы и модели. Учебное пособие / Москва, Кронус. 2007. – 232 с.
5. Кремер Н.Ш. Эконометрика. Москва, ЮНИТИ-ДАНА. 2005. – 311 стр.
6. Алексеенко В.Б., Коршунов Ю.С., Красавина В.А.. Математические модели в экономике. Учебное пособие. Москва. Российский университет дружбы народов, 2013, 80с. <http://www.iprbookshop.ru/22160.html>
7. Беликова Н.А., Горелова В.В., Юсупова О.В. Математическое моделирование. Учебное пособие. Самара. Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2009, 64с.  
<http://www.iprbookshop.ru/20477.html>

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

8. Садчиков П.Н. Экономико-математические методы и моделирование. Учебное пособие. Астрахань: АГАСУ. 2015. 39с.  
<https://next.astrakhan.ru/index.php/s/tX3SEkaW8Fyrgx2>

#### ***г) перечень онлайн-курсов:***

9. Математические методы в экономике. Открытое образование.  
<https://openedu.ru/course/mephi/ЕСМАМО/>
10. Экономико-математические методы. АКАДЕМИЯ ИТ. Онлайн-образование.  
<https://academiait.ru/course/yekonomiko-matematicheskoe-modelirova/>

### **8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе и отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

- Kaspersky Endpoint Security. Лицензия действует до 16.03.2022
- WinArc. Бесплатное программное обеспечение. Бессрочно.
- Yandex браузер. Бесплатное программное обеспечение. Бессрочно
  
- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
- ApacheOpenOffice;

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Internet Explorer;
- Google Chrome;
- Mozilla Firefox;
- VLC media player;
- Dr.Web Desktop Security Suite.

### **8.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационно-справочных систем, доступных при освоения дисциплины**

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета:  
(<http://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>)
2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека»  
(<https://biblioclub.ru/>)
3. «Электронно-библиотечная система «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru))
4. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru/>
5. Консультант + <http://www.consultant-urist.ru/>
6. Федеральный институт промышленной собственности  
<https://www1.fips.ru/>
7. Патентная база USPTO  
<https://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents/>

### **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.	<p>Аудитории для лекционных занятий:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, №204</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, №401, 405</p>	<p><b>№204</b></p> <p>Комплект учебной мебели Учебно-наглядные пособия Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p><b>№401</b></p> <p>Комплект учебной мебели Демонстрационное оборудование Учебно-наглядные пособия Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p><b>№405</b></p> <p>Комплект учебной мебели Демонстрационное оборудование Учебно-наглядные пособия Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p>
2.	<p>Аудитории для лабораторных занятий:</p> <p>414056, г. Астрахань, Татищева, 18, №207, 209, 211</p>	<p><b>№207</b></p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p><b>№209</b></p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Графические планшеты – 16 шт. Источник бесперебойного питания – 1шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p><b>№211</b></p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p>



3.	<p>Аудитории для практических занятий:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18б, 207, 209</p>	<p><b>№207</b></p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p>
		<p><b>№209</b></p> <p>Комплект учебной мебели Демонстрационное оборудование Учебно-наглядные пособия Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p>
4.	<p>Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18б, №203, 207, 209</p>	<p><b>№203</b></p> <p>Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p>
		<p><b>№207</b></p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p>
		<p><b>№209</b></p> <p>Комплект учебной мебели Демонстрационное оборудование Учебно-наглядные пособия Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p>
5.	<p>Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18б, 203, 207, 209</p>	<p><b>№203</b></p> <p>Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p>
		<p><b>№207</b></p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p>
		<p><b>№209</b></p> <p>Комплект учебной мебели Демонстрационное оборудование Учебно-наглядные пособия Стационарный мультимедийный комплект</p>

		Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
6.	Аудитории для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22 а, №203, 201, читальный зал	<b>№203</b> Комплект учебной мебели Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		<b>№201</b> Комплект учебной мебели
		<b>читальный зал</b> Комплект учебной мебели Компьютеры - 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
7.	Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, №8	<b>№8</b> Комплект мебели Расходные материалы для профилактического обслуживания учебного оборудования, вычислительная и орг. техника на хранении

#### 10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «**Экономико-математические методы и моделирование**» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины**

«Экономико-математические методы и моделирование»

(наименование дисциплины)

на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»,

протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_  
подпись

/ \_\_\_\_\_ /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

В пункт 8.1 внесены изменения:

6. Математические модели в экономике. Учебное пособие (книга) 2013, Алексеенко В.Б., Коршунов Ю.С., Красавина В.А., Российский университет дружбы народов. г. Москва <http://www.iprbookshop.ru/22160.html>

7. Математическое моделирование. Часть 2. Учебное пособие (книга). 2009, Беликова Н.А., Горелова В.В., Юсупова О.В., г. Самара Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ <http://www.iprbookshop.ru/20477.html>

Составители изменений и дополнений:

К.Ф.-М.Н. доцент  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_  
подпись

/ К.Д. Яксубаев /  
И.О. Фамилия



## Аннотация

к рабочей программе «Экономико-математические методы и моделирование» по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», направленность (профиль) «Земельный кадастр»

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц.  
Форма промежуточной аттестации: зачет.*

Целью учебной дисциплины «Экономико-математические методы и моделирование» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»,

Учебная дисциплина «Экономико-математические методы и моделирование» входит в Блок 1 «Дисциплины» (модули), базовая часть. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Информатика», «Прикладная математика».

Краткое содержание дисциплины:

- Раздел 1. Основы экономико-математического моделирования.
- Раздел 2. Простейшая модель экономики торговой фирмы.
- Раздел 3. Методы математического программирования.
- Раздел 4. Корреляционно-регрессионные методы анализа.
- Раздел 5. Методы теории рисков и неопределенностей.
- Раздел 6. Методы теории матричных игр.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/Т.В. Хоменко /  
И.О.Ф.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине  
«Экономико-математические методы и моделирование»  
ОПОП ВО по направлению подготовки  
21.03.02 «Землеустройство и кадастры»,  
направленность (профиль) «Земельный кадастр» по программе бакалавриата

\_\_\_\_\_, проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Экономико-математические методы и моделирование» ОПОП ВО по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», по программе бакалавриата, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (разработчик – доцент, к.ф.-м.н., Яксубаев Камиль Джекишович).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Экономико-математические методы и моделирование» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.10.2015 №1084 и зарегистрированного в Минюсте России \_\_\_\_\_.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», направленность (профиль) «Земельный кадастр».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Экономико-математические методы и моделирование» закреплены 2 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.

Учебная дисциплина «Экономико-математические методы и моделирование» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», направленность (профиль) «Земельный кадастр» и возможность дублирования в содержании выявлена.

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.



Промежуточная аттестация 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 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», направленность (профиль) «Земельный кадастр».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», и специфике дисциплины ««Экономико-математические методы и моделирование» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Экономико-математические методы и моделирование» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» 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 данной специальности направления 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», направленность (профиль) «Земельный кадастр».

Оценочные и методические материалы по дисциплине ««Экономико-математические методы и моделирование»» представлены перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Экономико-математические методы и моделирование» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Экономико-математические методы и моделирование» ОПОП ВО по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», по программе бакалавриата, разработанная доцентом, к.ф.-м.н., Яксубаевым Камилем Джекишовичем соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», направленность (профиль) «Земельный кадастр» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) Ф. И. О.



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



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

/ И.Ю.Петрова/

Подпись

И. О. Ф.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Экономико-математические методы и моделирование

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

Направленность (профилю) «Земельный кадастр»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника бакалавр

Астрахань – 2019

**Разработчик:**


доцент, к.ф.-м. н.  
(занимаемая должность,  
ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

К.Д. Яксубаев  
(инициалы, фамилия)

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры  
«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Протокол № 8 от 11.03 2019г.

Заведующий кафедрой /  / Т.В. Хоменко /  
(подпись)


**Согласовано:**

Председатель МКН «Землеустройство и кадастры»

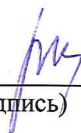
направленность (профиль) «Земельный кадастр»

  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Начальник УМУ

 И.В. Аксюткина  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Начальник УМУ ВО

 Т.А. Рудикова  
(подпись) (инициалы, фамилия)

## Содержание

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и обучающихся по дисциплине .....	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	5
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля .....	5
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	5
1.2.3. Шкала оценивания.....	7
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	9
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций .....	12
4. Приложения.....	15



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

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлены в виде отдельного документа.

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

Индекс и формулировка компетенции N	Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п. 5.1. РПД)								Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	6	7	8	
		2								
<b>ОПК – 1</b> – способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знать: методы обработки и анализа информации посредством построения и реализации экономико-математических моделей  Уметь: представлять информацию об объекте исследования в формате задач оптимизации и их решение с использованием компьютерных технологий  Владеть: методами организации поиска информации об объекте исследования с использованием сетевых технологий	X	X			X	X	X	X	зачет (1-25)
		X	X	X	X					Опрос (устный)
		X	X	X	X	X	X	X	X	Итоговый тест
			X					X	X	защита лабораторных работ
		X		X				X	X	опрос (письменный)
		X	X	X						контрольная работа (1-10)
					X				X	зачет (26-50)
				X	X				X	защита лабораторных работ
		X	X	X						контрольная работа (1-10)
		<b>ПК – 5</b> – способностью проведения и анализа результатов исследований в землеустройстве и кадастрах	Знать: схемы, принципы и методы построения, реализации и анализа экономико-математических моделей  Уметь: выявлять закономерности, характеризующие процессы управления производством; строить, реализовывать и анализировать математические модели  Владеть: приемами и методами проведения и анализа результатов исследований на основе построения и реализации математических моделей	X	X			X	X	X
X	X						X	X	X	опрос (устный)
X	X			X	X	X	X	X	X	Итоговый тест
	X						X	X	X	защита лабораторных работ
				X	X		X	X		опрос (письменный)
X	X			X						контрольная работа (1-10)
					X				X	зачет (26-50)
				X		X			X	защита лабораторных работ
X					X					контрольная работа (1-10)

## 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

### 1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуются для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

### 1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения		
		Ниже порогового уровня (не удовл.)	Пороговый уровень (удовл.)	Продвинутый уровень (хорошо)
ОПК - 1 – способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием	2 Знает: методы обработки и анализа информации посредством построения и реализации экономико-математических моделей	3 Обучающийся не знает методы обработки информации об объекте исследования посредством построения и реализации математических моделей.	4 Обучающийся знает методы представления информации об объекте исследования в виде математической модели, при этом возникают сложности в ее реализации и интерпретации полученных результатов.	5 Обучающийся знает методы обработки и анализа информации посредством построения экономико-математических и реализует их в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.
		6 Обучающийся знает методы обработки и анализа информации посредством построения экономико-математических и реализует их в нестандартных и непредвиденных ситуациях, разрабатывая новые алгоритмы действий.		



информационных, компьютерных и сетевых технологий	Умеет: представлять информацию об объекте исследования в формате задач оптимизации и их решении с использованием компьютерных технологий	Обучающийся не умеет представлять информацию об объекте исследования в формате задач оптимизации и их решении с использованием компьютерных технологий.	Обучающийся умеет представлять информацию об объекте исследования в формате задач оптимизации, при этом возникают сложности при их решении с использованием компьютерных технологий.	Обучающийся умеет представлять информацию об объекте исследования в формате задач оптимизации и их решение с использованием компьютерных технологий в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет представлять информацию об объекте исследования в формате задач оптимизации и их решение с использованием компьютерных технологий в непредвиденных ситуациях, создавая новые алгоритмы действий.
	Владеет: методами организации поиска информации об объекте исследования с использованием сетевых технологий	Обучающийся не владеет методами организации поиска информации об объекте исследования с использованием сетевых технологий	Обучающийся владеет методами организации поиска информации об объекте исследования с использованием сетевых технологий, однако испытывает сложности в их приложении к конкретным ситуациям.	Обучающийся владеет методами организации поиска информации об объекте исследования с использованием сетевых технологий для решения профессиональных задач в типовых ситуациях.	Обучающийся владеет методами организации поиска информации об объекте исследования с использованием сетевых технологий для решения профессиональных задач в непредвиденных ситуациях, создавая новые алгоритмы действий.
ПК - 5 - способностью проведения и анализа результатов исследований в землеустройстве и кадастрах	Знает: схемы, принципы и методы построения, реализации и анализа экономико-математических моделей	Обучающийся не знает схемы, принципы и методы построения, реализации и анализа экономико-математических моделей.	Обучающийся имеет знания только основного материала о методах построения, реализации и анализа экономико-математических моделей, но не усвоил его деталей, допускает неточности.	Обучающийся знает современные принципы и методы построения, реализации и анализа экономико-математических моделей.	Обучающийся знает схемы, принципы и методы построения экономико-математических моделей и реализует их при решении задач профессиональной деятельности.



<p>Умеет: выявлять закономерности, характеризующие процессы управления производством; строить, реализовывать и анализировать математические модели</p>	<p>Обучающийся не умеет выявлять закономерности, характеризующие процессы управления производством; строить, реализовывать и анализировать математические модели.</p>	<p>Обучающийся умеет выявлять закономерности, характеризующие процессы управления производством, с построением математических моделей, при этом испытывает трудности в их реализации и анализе.</p>	<p>Обучающийся умеет выявлять закономерности, характеризующие процессы управления производством; строить, реализовывать и анализировать математические модели в типовых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся умеет выявлять закономерности, характеризующие процессы управления производством; строить, реализовывать и анализировать математические модели в нестандартных ситуациях, создавая при этом новые алгоритмы действий.</p>
<p>Владеет: приемами и методами проведения и анализа результатов исследований на основе построения и реализации математических моделей</p>	<p>Обучающийся не владеет приемами и методами проведения и анализа результатов исследований на основе построения и реализации математических моделей.</p>	<p>Обучающийся владеет приемами и методами проведения анализа результатов исследований на основе построения математических моделей, при этом испытывает трудности в их реализации при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Обучающийся владеет приемами и методами проведения анализа результатов исследований на основе построения и реализации математических моделей в типовых ситуациях профессиональной деятельности.</p>	<p>Обучающийся владеет эффективными приемами и методами проведения анализа результатов исследований на основе построения и реализации математических моделей в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая новые алгоритмы действий.</p>

### 1.2.3. Шкала оценивания

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

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**2.1. Зачет**

- а) типовые вопросы к зачету (см. приложение 1);
- б) критерии оценки.

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 объёме. 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 определённой 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	Зачтенно	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на «Неудовлетворительно»

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.2. Защита лабораторной работы

а) типовые задания лабораторных работ (см. приложение 2);

б) критерии оценки.

При оценке знаний на защите лабораторной работы 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	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат



### 2.3. Контрольная работа

- а) Комплект типовых заданий (см. приложение 3);  
б) критерии оценивания.

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ 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	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

## 2.4. Тест

- а) типовые задания для входного тестирования (Приложение 4)  
типовые задания для выходного тестирования (Приложение 5)
- б) критерии оценивания

При оценке знаний по результатам тестов 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	2	3
1.	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2.	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3.	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4.	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
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».

## 2.5. Опрос письменный

а) типовые вопросы (задания) к письменному опросу (Приложение 7)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (письменном) 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	2	3
	Отлично	Вопрос раскрыт полностью, точно обозначены основные понятия и характеристики по теме:
	Хорошо	Вопрос раскрыт, однако нет полного описания всех необходимых характеристик
	Удовлетворительно	Вопрос раскрыт не полно, присутствуют грубые ошибки, однако есть некоторое понимание раскрываемых понятий
	Неудовлетворительно	Ответ на вопрос отсутствует или в целом не верен



## 2.6. Опрос устный

а) типовые вопросы (задания) к устному опросу (Приложение б)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе)
6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);
7. Рациональность использования времени отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студента).

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
	Отлично	1) Полно и аргументировано отвечает на содержание задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
	Хорошо	Студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки 5, но допускает 2-3 грубые ошибки, которые сам же справляет
	Удовлетворительно	Студент обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но 1) излагает материал не полно и допускает неточности в определении понятий или формулировки правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
	Неудовлетворительно	Студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил искажающие их смысл беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка 2 отмечает такие недостатки в подготовке студента которые являются серьезным препятствием к успешному овладению материал

### 3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

#### Перечень и характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Форма учета
1.	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2.	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя
3.	Опрос	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя
4.	Контрольная работа	Раз в семестр	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	Контрольная тетрадь. журнал успеваемости преподавателя
5	Тест	Входной; Итоговый; Раз в семестр.	зачтено/незачтено	Журнал успеваемости преподавателя

## Типовые вопросы к зачету

## ОПК-1, ПК-5 - «ЗНАТЬ»

1. Понятие модели. Классификация моделей.
2. Схема построения модели.
3. Ошибки при построении модели.
4. Методы реализации математической модели.
5. Задачи математического программирования.
6. Понятие целевой функции и граничных условий задачи линейной оптимизации.
7. Правила перехода между постановками задачи линейной оптимизации.
8. Алгоритм реализации задачи линейной оптимизации графическим методом.
9. Многоугольник решений целевой функции. Оптимальный опорный план решения задачи.
10. Представление канонической задачи оптимизации в векторной форме.
11. Начальный опорный план решения задачи. Построение итерационной симплекс-таблицы.
12. Теоремы, определяющие наличие и оптимальность решения задачи симплекс-методом.
13. Алгоритм реализации задачи оптимизации симплекс-методом.
14. Постановка транспортной задачи математического программирования.
15. Алгоритм решения транспортной задачи методом северо-западного угла.
16. Алгоритм решения транспортной задачи методом двойного предпочтения.
17. Алгоритм решения транспортной задачи методом аппроксимации Ролля.
18. Проверка полученного решения транспортной задачи на оптимальность.
19. Оценка тесноты связи изучаемых явлений.
20. Линейная парная регрессия.
21. Множественный регрессионный анализ.
22. Общие сведения о временных рядах и задачах их анализа.
23. Простые и сложные формулы в EXCEL. Стандартные функции EXCEL.
24. Абсолютные и относительные адреса ячеек в EXCEL. Разновидности графиков и диаграмм.
25. Матрица доходности и рисков.

## ОПК-1, ПК-5 - «ВЛАДЕТЬ»

26. Понятие неопределенности. Принятие решений в условиях неопределенности.
27. Критерии оптимальности. Выбор оптимальной стратегии.
28. Критерий Вальда – правило «крайнего пессимизма».
29. Правило «розового оптимизма».
30. Критерий Сэвиджа – правило минимального риска.
31. Критерий Гурвица – правило взвешенного риска.
32. Принятие решений в условиях частичной неопределенности.



33. Критерий максимизации средне ожидаемого дохода.
34. Критерий минимизации средне ожидаемого риска.
35. Формирование пространства Парето-оптимальных точек.
36. Критерий Байеса – проверка гипотез.
37. Риск – как среднеквадратическое отклонение.
38. Прикладные задачи, реализуемые методами теории игр.
39. Основные понятия теории игр: игра, игроки, партия игры, ход игрока, стратегия.
40. Классификация игр. Формы описания игры.
41. Матричные игры. Платёжная матрица игры.
42. Оптимальная стратегия. Принцип максимина.
43. Решение матричной игры в чистых стратегиях.
44. Смешанная стратегия. Основная теорема матричных игр.
45. Оптимальное решение матричной игры. Активные стратегии. Условия применения смешанных стратегий.
46. Аналитический метод решения матричных игр  $2 \times 2$  в смешанных стратегиях.
47. Графический метод решения матричных игр  $2 \times 2$  в смешанных стратегиях.
48. Решение матричных игр в смешанных стратегиях  $2 \times n$ .
49. Решение матричных игр в смешанных стратегиях  $m \times 2$ .
50. Решение матричных игр в смешанных стратегиях  $m \times n$ .

## Типовые задания лабораторных работ.

ОПК-1, ПК-5: - «УМЕТЬ»

*Лабораторная работа №1**Реализация алгоритма по установления цены на готовую продукцию по предложенному бизнес-плану*

*Цель занятия:* реализация модели экономики торговой фирмы средствами электронных таблиц.  
*Порядок выполнения:* на основе лекционного материала и контекстной помощи MS Excel выполнить и описать порядок выполнения следующих заданий:

**Задание 1.** Определение точки безубыточности

Определить, какое количество товара нужно продать для покрытия всех издержек, связанных с его производством.

**Задание 2.** Определение приемлемой процентной ставки кредита

Пусть для постройки дома нужна ссуда 120000 руб. Ваш бюджет допускает ежемесячные выплаты в размере 1000 руб. Пусть срок ссуды – 10 лет. Определить приемлемую фиксированную ставку кредита.

*Лабораторная работа № 2.**Задачи динамического программирования*

*Цель занятия:* реализация алгоритма задачи динамического программирования средствами электронных таблиц.

В отличие от команды Подбор параметра, эта команда позволяет:

- изменять значение не одной, а группы ячеек;
- накладывать на значения изменяемых ячеек различного рода ограничения;
- осуществлять поиск не только какого-то конкретного значения целевой функции, но и искать экстремумы функции;
- выбирать метод решения.

**Задача о ранце.** Постановка задачи.

В распоряжении лица, принимающего решение, имеется транспортное средство грузоподъемности  $Q$ . В его распоряжении имеется набор грузов, каждый из которых характеризуется своим весом  $q_n$  и стоимостью  $c_n$ . Необходимо отобрать для погрузки в имеющееся транспортное средство такие грузы, чтобы грузоподъемность не была превышена, а стоимость погруженного была бы минимальна.

*Лабораторная работа № 3.**Задача распределения средств по предприятиям*

*Цель занятия:* реализация алгоритма задачи распределения средств по предприятиям средствами электронных таблиц.

**Задача о распределении средств по предприятиям.**

Постановка задачи. В распоряжении лица, принимающего решение, имеется какой-то запас средств  $K$ , который должен быть распределён между  $n$  предприятиями  $P_1, P_2, \dots, P_n$ . Каждое из предприятий при вложении в него каких-то средств  $x_i$  приносит доход, зависящий от  $x_i$ , то есть представляет собой какую-то неубывающую функцию  $f(x_i)$ . Аналитический вид этой функции неизвестен, а есть данные по эффективности распределения средств в периоды, предшествующие принятию решения. В качестве примера рассмотреть распределение средств по пяти предприятиям при  $K=11$  (рис. 1). Задача заключается в определении такого плана распределения имеющихся средств, при котором ожидаемый результат будет максимален.

ОПК-1, ПК-5 - «УМЕТЬ»



**Лабораторная работа № 4.**  
**Решение задачи линейного программирования.**

*Цель занятия:* реализация алгоритма задачи линейного программирования в среде MS Excel.

**Задача 1.** Планирование производства

Фирма выпускает книжные полки двух типов. На каждое изделие 1-го типа требуется 3 погонных метра стандартной доски, а на каждое изделие 2-го типа - 4. Ограничение: на весь исследуемый период (например, на неделю) поставляется 1700 п.м. этой доски. На машинную обработку каждого изделия 1-го типа требуется 12 мин., 2-го типа – 30 мин. Общее время работы этого станка в неделю не должно превышать 160 ч. Продажа 1-го типа изделий приносит 2 ден. ед. прибыли на каждое изделие, 2-го типа – 4 ден. ед. Необходимо решить в каком количестве выпускать изделия обоих типов для получения наибольшей прибыли.

**Задача 2.** Планирование перевозок пассажиров

*Постановка задачи.* Между двумя городами установлено железнодорожное сообщение, при этом перевозка пассажиров осуществляется пассажирскими и скорыми поездами. Каждый из видов поездов имеет в своем составе определенное число вагонов различного типа: багажный, почтовый, плацкартный, купейный, мягкий. Известно количество пассажиров, перевозимых в каждом из типов вагонов, а также общее число вагонов каждого типа на станции формирования поездов:

Поезда	Вагоны				
	Багажный	Почтовый	Плацкартный	Купейный	Мягкий
Скорый	1	1	5	6	3
Пассажирский	1	-	8	4	1
Число пассажиров	-	-	54	36	32
Парк вагонов	12	8	81	70	26

Требуется определить оптимальное число скорых и пассажирских поездов, при которых общее число перевозимых пассажиров будет максимальным.

**Лабораторная работа №5.**  
**Решение транспортной задачи**

*Цель занятия:* реализация алгоритма решения транспортной задачи средствами MS Excel.

$a_i$	$b_i$	$c_i$			
25	15	4	2	3	1
35	20	3	4	5	2
20	11	5	1	7	3
	34				

**Постановка задачи:** Имеется  $m$  исходных пунктов, на которых сосредоточен однородный продукт (уголь на  $m$  шахтах, зерно на  $m$  элеваторах, вооружение на  $m$  складах, информация в  $m$  пунктах). Известно количество продукта  $a_i$  на каждом пункте ( $i=1...m$ ). Имеется  $n$  конечных пунктов (пунктов назначения), в которые должен быть доставлен продукт в количестве  $b_j$  ( $j=1...n$ ) на каждый пункт. Известна также стоимость  $c_{ij}$  доставки ед. груза по маршруту  $A_i - B_j$ . Задача заключается в определении такого плана доставки грузов, при котором либо вывозятся все ресурсы из исходных пунктов, либо удовлетворяются потребности всех пунктов назначения и при котором суммарные затраты на транспортировку минимальны.



**Контрольная работа**  
**Типовые вопросы (задания)**

**ОПК-1, ПК-5 - «УМЕТЬ» и «ВЛАДЕТЬ»**

**Вариант №1**

Задача 1.

Торговое предприятие закупает товар на местном рынке, где продавцы позволяют оплачивать счета в течении 14 дней после покупки. Отдельный заказ компании включает несколько видов продукции:

Вид товара	Цена закупки (руб.)	Объем закупки (шт.)	Наценка компании
Компьютер IBM PC	14600	5	18%
Принтер EPSON	4200	12	16%
Сканер MUSTEK	1200	15	24%
Монитор SAMSUNG	3800	25	20%
Мышь GENIUS	180	40	32%
Колонки GENIUS	130	30	24%

Эти товары в среднем 18 дней лежат на складе компании, прежде чем из них комплектуются заказы. Хранение 1 единицы товара на складе несет компании затраты: по товарам “Мышь” и “Колонки” 1,2 рублей в день, по остальным - 8,0 рублей в день.

Комплектация и подготовка заказов занимает обычно 7 дней, после чего заказы немедленно доставляются покупателям. Наценка торговой компании при реализации каждого отдельного вида товара указана в таблице. Покупатели оплачивают счета в среднем в течение 7 дней.

Определить:

1. Чистую прибыль компании, предполагая все остальные издержки незначительными; если суммарный процент по налогам составляет 48%, а годовой темп инфляции 12 %.
2. Годовой доход владельца торговой фирмы, если он формируется из расчета 30% от прибыли; предполагая, что новый заказ компании осуществляется по мере реализации продукции по предыдущему заказу.
3. Определить экономическую рентабельность предприятия, если стоимость его основных фондов составляет 800000 рублей.

Задача 2.

При изготовлении двух видов продукции *A* и *B* используется несколько видов сырья. Данные по сырьевым ресурсам приведены в таблице. Кроме расходов на сырье, необходимо учесть другие виды расходов. Для *A* они составляют 1000 рублей, для *B* - 1700 рублей.

Определить максимальную прибыль от реализации, если на продукцию *A* установлена цена 9 рублей, на *B* - 11 рублей.

Вид сырья	Цена 1 кг сырья (рублей)	Расход сырья на 1 ед.		Объем ресурсов (кг)
		<i>A</i> (кг)	<i>B</i> (кг)	
1	2000	0	3	9
2	600	2	0	10
3	100	4	7	28
4	200	7	8	56

## Вариант №2

### Задача 1.

Торговое предприятие закупает товар на местном рынке, где продавцы позволяют оплачивать счета в течении 5 дней после покупки. Отдельный заказ компании включает несколько видов продукции:

Вид товара	Цена закупки (руб.)	Объем закупки	Наценка компании
Масло растительное	22	200 бутылок	14%
Масло сливочное	46	120 кг	18%
Маргарин «Пышка»	8	400 пачек	26%
Сметана «Фермер»	14	80 упаковок	22%
Сыр «Российский»	90	100 кг	20%
Сыр «Гауда»	85	140 кг	20%
Колбаса «Одесская»	110	220 кг	18%

Эти товары в среднем 7 дней лежат на складе компании, прежде чем из них комплектуются заказы. Хранение 1 единицы товара на складе несет компании затраты в размере 0,1 рубля в день.

Комплектация и подготовка заказов занимает обычно 1 день, после чего заказы немедленно доставляются покупателям. Наценка торговой компании при реализации каждого отдельного вида товара указана в таблице. Покупатели оплачивают счета в среднем в течении 3 дней.

Определить:

1. Чистую прибыль компании, предполагая все остальные издержки незначительными; если суммарный процент по налогам составляет 38%, а годовой темп инфляции 14 %.
2. Годовой доход владельца торговой фирмы, если он формируется из расчета 45% от прибыли; предполагая, что новый заказ компании осуществляется по мере реализации продукции по предыдущему заказу.
3. Определить экономическую рентабельность предприятия, если стоимость его основных фондов составляет 250000 рублей.

### Задача 2.

При изготовлении двух видов продукции **A** и **B** используется несколько видов сырья. Данные по сырьевым ресурсам приведены в таблице. Кроме расходов на сырье, необходимо учесть другие виды расходов. Для **A** они составляют 3000 рублей, для **B** - 700 рублей.

Определить максимальную прибыль от реализации, если на продукцию **A** установлена цена 9000 рублей, на **B** - 11000 рублей.

Вид сырья	Цена 1 кг сырья (рублей)	Расход сырья на 1 ед.		Объем ресурсов (кг)
		<b>A</b> (кг)	<b>B</b> (кг)	
1	1000	0	3	9
2	400	3	0	15
3	200	2	3,5	14
4	400	3,5	4	28



### Вариант №3

#### Задача 1.

Торговое предприятие закупает товар на местном рынке, где продавцы позволяют оплачивать счета в течении 14 дней после покупки. Отдельный заказ компании включает несколько видов продукции:

Вид товара	Цена закупки	Объем закупки	Наценка компании
Телевизор LG	18000	10	20%
Муз. центр LG	5500	12	20%
Холодильник LG	12000	6	20%
СВ – печь LG	3200	20	24%
Дом. кинотеатр LG	8000	14	20%
Плита LG	12000	18	20%
Видеомагнит. LG	2500	22	28%

Эти товары в среднем 20 дней лежат на складе компании, прежде чем из них комплектуются заказы. Хранение 1 единицы товара на складе несет компании затраты: в размере 40 рублей в день.

Комплектация и подготовка заказов занимает обычно 2 дня, после чего заказы немедленно доставляются покупателям. Наценка торговой компании при реализации каждого отдельного вида товара указана в таблице. Покупатели оплачивают счета в среднем в течении 10 дней.

Определить:

1. Чистую прибыль компании, предполагая все остальные издержки незначительными; если суммарный процент по налогам составляет 55%, а годовой темп инфляции 12 %.
2. Годовой доход владельца торговой фирмы, если он формируется из расчета 10% от прибыли; предполагая, что новый заказ компании осуществляется по мере реализации продукции по предыдущему заказу.
3. Определить экономическую рентабельность предприятия, если стоимость его основных фондов составляет 2 млн. рублей.

#### Задача 2.

При изготовлении двух видов продукции *A* и *B* используется несколько видов сырья. Данные по сырьевым ресурсам приведены в таблице. Кроме расходов на сырье, необходимо учесть другие виды расходов. Для *A* они составляют 4000 рублей, для *B* - 2700 рублей.

Определить максимальную прибыль от реализации, если на продукцию *A* установлена цена 12000 рублей, на *B* - 13000 рублей.

Вид сырья	Цена 1 кг сырья (рублей)	Расход сырья на 1 ед.		Объем ресурсов (кг)
		<i>A</i> (кг)	<i>B</i> (кг)	
1	6000	0	1	3
2	120	10	0	50
3	50	8	14	56
4	200	7	8	56



## Вариант №4

### Задача 1.

Торговое предприятие закупает товар на местном рынке, где продавцы позволяют оплачивать счета в течении 10 дней после покупки. Отдельный заказ компании включает несколько видов продукции:

Вид товара	Цена закупки (руб.)	Объем закупки (шт.)	Наценка компании
Компьютер IBM PC	17300	8	16%
Принтер EPSON	4850	18	16%
Сканер MUSTEK	1400	10	24%
Монитор SAMSUNG	3550	25	20%
Мышь GENIUS	160	45	22%
Колонки GENIUS	180	30	24%

Эти товары в среднем 18 дней лежат на складе компании, прежде чем из них комплектуются заказы. Хранение 1 единицы товара на складе несет компании затраты: по товарам “Мышь” и “Колонки” 1,2 рублей в день, по остальным - 8,0 рублей в день.

Комплектация и подготовка заказов занимает обычно 7 дней, после чего заказы немедленно доставляются покупателям. Наценка торговой компании при реализации каждого отдельного вида товара указана в таблице. Покупатели оплачивают счета в среднем в течение 7 дней.

Определить:

1. Чистую прибыль компании, предполагая все остальные издержки незначительными; если суммарный процент по налогам составляет 52%, а годовой темп инфляции 14 %.
2. Годовой доход владельца торговой фирмы, если он формируется из расчета 30% от прибыли; предполагая, что новый заказ компании осуществляется по мере реализации продукции по предыдущему заказу.
3. Определить экономическую рентабельность предприятия, если стоимость его основных фондов составляет 845000 рублей.

### Задача 2.

При изготовлении двух видов продукции *A* и *B* используется несколько видов сырья. Данные по сырьевым ресурсам приведены в таблице. Кроме расходов на сырье, необходимо учесть другие виды расходов. Для *A* они составляют 1300 рублей, для *B* - 700 рублей.

Определить максимальную прибыль от реализации, если на продукцию *A* установлена цена 6000 рублей, на *B* - 5000 рублей.

Вид сырья	Цена 1 кг сырья (рублей)	Расход сырья на 1 ед.		Объем ресурсов (кг)
		<i>A</i> (кг)	<i>B</i> (кг)	
1	100	1	5	20
2	500	4	0	26
3	200	4	2	28
4	400	2	1	16

## Вариант №5

### Задача 1.

Торговое предприятие закупает товар на местном рынке, где продавцы позволяют оплачивать счета в течении 12 дней после покупки. Отдельный заказ компании включает несколько видов продукции:

Вид товара	Цена закупки	Объем закупки	Наценка компании
Телевизор LG	12000	18	18%
Муз. центр LG	4500	12	28%
Холодильник LG	14500	6	18%
СВ – печь LG	2200	25	28%
Дом. кинотеатр LG	13000	12	20%
Плита LG	11000	18	20%
Видеомагнит. LG	1800	20	28%

Эти товары в среднем 22 дней лежат на складе компании, прежде чем из них комплектуются заказы. Хранение 1 единицы товара на складе несет компании затраты: в размере 40 рублей в день.

Комплектация и подготовка заказов занимает обычно 2 дня, после чего заказы немедленно доставляются покупателям. Наценка торговой компании при реализации каждого отдельного вида товара указана в таблице. Покупатели оплачивают счета в среднем в течении 14 дней.

Определить:

1. Чистую прибыль компании, предполагая все остальные издержки незначительными; если суммарный процент по налогам составляет 65%, а годовой темп инфляции 12 %.
2. Годовой доход владельца торговой фирмы, если он формируется из расчета 15% от прибыли; предполагая, что новый заказ компании осуществляется по мере реализации продукции по предыдущему заказу.
3. Определить экономическую рентабельность предприятия, если стоимость его основных фондов составляет 3 млн. рублей.

### Задача 2.

При изготовлении двух видов продукции *A* и *B* используется несколько видов сырья. Данные по сырьевым ресурсам приведены в таблице. Кроме расходов на сырье, необходимо учесть другие виды расходов. Для *A* они составляют 1300 рублей, для *B* - 700 рублей.

Определить максимальную прибыль от реализации, если на продукцию *A* установлена цена 9000 рублей, на *B* - 5000 рублей.

Вид сырья	Цена 1 кг сырья (рублей)	Расход сырья на 1 ед.		Объем ресурсов (кг)
		<i>A</i> (кг)	<i>B</i> (кг)	
1	50	2	10	40
2	400	10	0	65
3	400	2	1	14
4	1000	0,8	0,4	6,4



## Вариант №6

### Задача 1.

Торговое предприятие закупает товар на местном рынке, где продавцы позволяют оплачивать счета в течении 3 дней после покупки. Отдельный заказ компании включает несколько видов продукции:

Вид товара	Цена закупки (руб.)	Объем закупки	Наценка компании
Масло растительное	26	250 бутылок	14%
Масло сливочное	44	180 кг	20%
Маргарин «Пышка»	10	400 пачек	26%
Сметана «Фермер»	17	80 упаковок	14%
Сыр «Российский»	95	120 кг	20%
Сыр «Гауда»	85	140 кг	20%
Колбаса «Одесская»	110	220 кг	18%

Эти товары в среднем 7 дней лежат на складе компании, прежде чем из них комплектуются заказы. Хранение 1 единицы товара на складе несет компании затраты в размере 1 рубля в день.

Комплектация и подготовка заказов занимает обычно 1 день, после чего заказы немедленно доставляются покупателям. Наценка торговой компании при реализации каждого отдельного вида товара указана в таблице. Покупатели оплачивают счета в среднем в течении 2 дней.

Определить:

1. Чистую прибыль компании, предполагая все остальные издержки незначительными; если суммарный процент по налогам составляет 38%, а годовой темп инфляции 12 %.
2. Годовой доход владельца торговой фирмы, если он формируется из расчета 55% от прибыли; предполагая, что новый заказ компании осуществляется по мере реализации продукции по предыдущему заказу.
3. Определить экономическую рентабельность предприятия, если стоимость его основных фондов составляет 350000 рублей.

### Задача 2.

При изготовлении двух видов продукции *A* и *B* используется несколько видов сырья. Данные по сырьевым ресурсам приведены в таблице. Кроме расходов на сырье, необходимо учесть другие виды расходов. Для *A* они составляют 1200 рублей, для *B* - 700 рублей.

Определить максимальную прибыль от реализации, если на продукцию *A* установлена цена 5000 рублей, на *B* - 5000 рублей.

Вид сырья	Цена 1 кг сырья (рублей)	Расход сырья на 1 ед.		Объем ресурсов (кг)
		<i>A</i> (кг)	<i>B</i> (кг)	
1	100	2	5	20
2	5000	0,2	0	1,3
3	200	4	2	28
4	800	1	0,5	8



## Вариант №7

### Задача 1.

Торговое предприятие закупает товар на местном рынке, где продавцы позволяют оплачивать счета в течении 24 дней после покупки. Отдельный заказ компании включает несколько видов продукции:

Вид товара	Цена закупки	Объем закупки	Наценка компании
Телевизор LG	6000	40	18%
Муз. центр LG	8500	24	20%
Холодильник LG	18000	8	18%
СВ – печь LG	2400	15	24%
Дом. кинотеатр LG	15000	14	20%
Плита LG	10000	18	20%
Видеомагнит. LG	2500	22	24%

Эти товары в среднем 30 дней лежат на складе компании, прежде чем из них комплектуются заказы. Хранение 1 единицы товара на складе несет компании затраты: в размере 30 рублей в день.

Комплектация и подготовка заказов занимает обычно 3 дня, после чего заказы немедленно доставляются покупателям. Наценка торговой компании при реализации каждого отдельного вида товара указана в таблице. Покупатели оплачивают счета в среднем в течении 12 дней.

Определить:

1. Чистую прибыль компании, предполагая все остальные издержки незначительными; если суммарный процент по налогам составляет 55%, а годовой темп инфляции 12 %.
2. Годовой доход владельца торговой фирмы, если он формируется из расчета 8% от прибыли; предполагая, что новый заказ компании осуществляется по мере реализации продукции по предыдущему заказу.
3. Определить экономическую рентабельность предприятия, если стоимость его основных фондов составляет 4 млн. рублей.

### Задача 2.

При изготовлении двух видов продукции *A* и *B* используется несколько видов сырья. Данные по сырьевым ресурсам приведены в таблице. Кроме расходов на сырье, необходимо учесть другие виды расходов. Для *A* они составляют 1000 рублей, для *B* - 500 рублей.

Определить максимальную прибыль от реализации, если на продукцию *A* установлена цена 8000 рублей, на *B* - 6000 рублей.

Вид сырья	Цена 1 кг сырья (рублей)	Расход сырья на 1 ед.		Объем ресурсов (кг)
		<i>A</i> (кг)	<i>B</i> (кг)	
1	500	2	0	11
2	100	0	0,5	3
3	200	7	9	63
4	200	3	1	18

## Вариант №8

### Задача 1.

Торговое предприятие закупает товар на местном рынке, где продавцы позволяют оплачивать счета в течении 14 дней после покупки. Отдельный заказ компании включает несколько видов продукции:

Вид товара	Цена закупки (руб.)	Объем закупки (шт.)	Наценка компании
Компьютер IBM PC	22400	18	15%
Принтер EPSON	5200	24	16%
Сканер MUSTEK	1900	28	24%
Монитор SAMSUNG	4300	20	20%
Мышь GENIUS	280	60	30%
Колонки GENIUS	200	30	24%

Эти товары в среднем 24 дней лежат на складе компании, прежде чем из них комплектуются заказы. Хранение 1 единицы товара на складе несет компании затраты: по товарам “Мышь” и “Колонки” 12 рублей в день, по остальным - 80 рублей в день.

Комплектация и подготовка заказов занимает обычно 7 дней, после чего заказы немедленно доставляются покупателям. Наценка торговой компании при реализации каждого отдельного вида товара указана в таблице. Покупатели оплачивают счета в среднем в течение 12 дней.

Определить:

1. Чистую прибыль компании, предполагая все остальные издержки незначительными; если суммарный процент по налогам составляет 50%, а годовой темп инфляции 12 %.
2. Годовой доход владельца торговой фирмы, если он формируется из расчета 25% от прибыли; предполагая, что новый заказ компании осуществляется по мере реализации продукции по предыдущему заказу.
3. Определить экономическую рентабельность предприятия, если стоимость его основных фондов составляет 1700000 рублей.

### Задача 2.

При изготовлении двух видов продукции *A* и *B* используется несколько видов сырья. Данные по сырьевым ресурсам приведены в таблице. Кроме расходов на сырье, необходимо учесть другие виды расходов. Для *A* они составляют 1000 рублей, для *B* - 500 рублей.

Определить максимальную прибыль от реализации, если на продукцию *A* установлена цена 9000 рублей, на *B* - 10000 рублей.

Вид сырья	Цена 1 кг сырья (рублей)	Расход сырья на 1 ед.		Объем ресурсов (кг)
		<i>A</i> (кг)	<i>B</i> (кг)	
1	2000	1	0	5,5
2	1000	0	4,5	27
3	100	14	18	126
4	200	3	1	18



## Вариант №9

### Задача 1.

Торговое предприятие закупает товар на местном рынке, где продавцы позволяют оплачивать счета в течении 5 дней после покупки. Отдельный заказ компании включает несколько видов продукции:

Вид товара	Цена закупки (руб.)	Объем закупки	Наценка компании
Масло растительное	30	200 бутылок	14%
Масло сливочное	48	120 кг	24%
Маргарин «Пышка»	5	400 пачек	32%
Сметана «Фермер»	24	80 упаковок	22%
Сыр «Российский»	100	100 кг	20%
Сыр «Гауда»	85	140 кг	20%
Колбаса «Одесская»	100	220 кг	28%

Эти товары в среднем 7 дней лежат на складе компании, прежде чем из них комплектуются заказы. Хранение 1 единицы товара на складе несет компании затраты в размере 4 рублей в день, кроме маргарина.

Комплектация и подготовка заказов занимает обычно 1 день, после чего заказы немедленно доставляются покупателям. Наценка торговой компании при реализации каждого отдельного вида товара указана в таблице. Покупатели оплачивают счета в среднем в течении 4 дней.

Определить:

1. Чистую прибыль компании, предполагая все остальные издержки незначительными; если суммарный процент по налогам составляет 60%, а годовой темп инфляции 12 %.
2. Годовой доход владельца торговой фирмы, если он формируется из расчета 22% от прибыли; предполагая, что новый заказ компании осуществляется по мере реализации продукции по предыдущему заказу.
3. Определить экономическую рентабельность предприятия, если стоимость его основных фондов составляет 450000 рублей.

### Задача 2.

При изготовлении двух видов продукции *A* и *B* используется несколько видов сырья. Данные по сырьевым ресурсам приведены в таблице. Кроме расходов на сырье, необходимо учесть другие виды расходов. Для *A* они составляют 500 рублей, для *B* - 900 рублей.

Определить максимальную прибыль от реализации, если на продукцию *A* установлена цена 8000 рублей, на *B* - 6000 рублей.

Вид сырья	Цена 1 кг сырья (рублей)	Расход сырья на 1 ед.		Объем ресурсов (кг)
		<i>A</i> (кг)	<i>B</i> (кг)	
1	500	3	0	16,5
2	1000	0	0,1	0,6
3	200	7	9	63
4	100	6	2	36



## Вариант №10

### Задача 1.

Торговое предприятие закупает товар на местном рынке, где продавцы позволяют оплачивать счета в течении 5 дней после покупки. Отдельный заказ компании включает несколько видов продукции:

Вид товара	Цена закупки (руб.)	Объем закупки	Наценка компании
Масло растительное	18	200 бутылок	14%
Масло сливочное	42	120 кг	14%
Маргарин «Пышка»	5	400 пачек	20%
Сметана «Фермер»	18	80 упаковок	20%
Сыр «Российский»	80	100 кг	18%
Сыр «Гауда»	75	140 кг	18%
Колбаса «Одесская»	100	220 кг	18%

Эти товары в среднем 10 дней лежат на складе компании, прежде чем из них комплектуются заказы. Хранение 1 единицы товара на складе несет компании затраты в размере 2 рублей в день, кроме маргарина.

Комплектация и подготовка заказов занимает обычно 1 день, после чего заказы немедленно доставляются покупателям. Наценка торговой компании при реализации каждого отдельного вида товара указана в таблице. Покупатели оплачивают счета в среднем в течении 3 дней.

Определить:

1. Чистую прибыль компании, предполагая все остальные издержки незначительными; если суммарный процент по налогам составляет 48%, а годовой темп инфляции 14 %.
2. Годовой доход владельца торговой фирмы, если он формируется из расчета 45% от прибыли; предполагая, что новый заказ компании осуществляется по мере реализации продукции по предыдущему заказу.
3. Определить экономическую рентабельность предприятия, если стоимость его основных фондов составляет 300000 рублей.

### Задача 2.

При изготовлении двух видов продукции *A* и *B* используется несколько видов сырья. Данные по сырьевым ресурсам приведены в таблице. Кроме расходов на сырье, необходимо учесть другие виды расходов. Для *A* они составляют 1000 рублей, для *B* - 500 рублей.

Определить максимальную прибыль от реализации, если на продукцию *A* установлена цена 15000 рублей, на *B* - 8000 рублей.

Вид сырья	Цена 1 кг сырья (рублей)	Расход сырья на 1 ед.		Объем ресурсов (кг)
		<i>A</i> (кг)	<i>B</i> (кг)	
1	2000	4	0	22
2	500	0	5	30
3	200	7	9	63
4	50	12	4	72

## Входной тест

1. Если матрицу умножить на число 5, то:

*вторая строка умножится на число 5;*  
*третья строка умножится на число 5;*  
*первый столбец умножится на число 5;*  
*все элементы матрицы умножаются на число 5.*

2. Как сложить две матрицы:  $\begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} \\ a_{2,1} & a_{2,2} \end{pmatrix}$  и  $\begin{pmatrix} b_{1,1} & b_{1,2} & b_{1,3} \\ b_{2,1} & b_{2,2} & b_{2,3} \\ b_{3,1} & b_{3,2} & b_{3,3} \end{pmatrix}$ ?

*Невозможно; поэлементно; сложить первые строки; сложить последние строки.*

3. От перестановки слагаемых сумма матриц измениться или нет?

*Поменяет знаки; не изменится, изменится; иногда измениться, а иногда не измениться.*

4. Какая из формул задает умножение матриц  $\begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} \\ a_{2,1} & a_{2,2} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} b_{1,1} & b_{1,2} \\ b_{2,1} & b_{2,2} \end{pmatrix} =$

$$\begin{pmatrix} a_{1,1}b_{1,1} + a_{1,2}b_{2,1} & a_{1,1}b_{1,2} + a_{1,2}b_{2,2} \\ a_{2,1}b_{1,1} + a_{2,2}b_{2,1} & a_{2,1}b_{1,2} + a_{1,2}b_{2,2} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} a_{1,1}b_{1,2} + a_{1,2}b_{2,2} & a_{1,1}b_{1,2} + a_{1,2}b_{2,2} \\ a_{2,1}b_{1,1} + a_{2,2}b_{2,1} & a_{2,1}b_{2,2} + a_{1,2}b_{1,2} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} a_{2,1}b_{1,2} + a_{1,2}b_{2,2} & a_{1,1}b_{1,2} + a_{1,2}b_{2,2} \\ a_{2,1}b_{1,1} + a_{2,2}b_{2,1} & a_{1,1}b_{2,2} + a_{1,2}b_{1,2} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} a_{1,1}b_{1,2} + a_{2,1}b_{2,2} & a_{1,1}b_{1,2} + a_{1,2}b_{2,2} \\ a_{1,2}b_{1,1} + a_{2,2}b_{2,1} & a_{1,1}b_{2,2} + a_{1,2}b_{1,2} \end{pmatrix}$$

5. Дана матрица  $A(4,2)$  с четырьмя строками и двумя столбцами. И дана матрица  $B(2,3)$  с двумя строками и тремя столбцами. Какие размеры будет иметь их произведение  $AB$ ?

Матрица  $AB$  будет иметь:

*Две строки и четыре столбца;*  
*три строки с два столбца,*  
*четыре строки и три столбца;*  
*четыре строки и два столбца.*

6. Даны две матрицы:  $A, B$ . Можно ли вычислить произведение матриц  $A * B$ ?

*Можно вычислить всегда;*

*Можно вычислить только тогда, когда число строк первой матрицы  $A$  совпадает с числом столбцов второй матрицы;*

*Можно вычислить только тогда, когда число строк первой матрицы  $A$  совпадает с числом строк второй матрицы  $B$ ;*

*Можно вычислить только тогда, когда число столбцов первой матрицы  $A$  совпадает с числом строк второй матрицы;*

7. От перестановки сомножителей произведение матриц изменяется или нет?

*Не изменится; изменится; изменится знак; для положительных матриц не изменится.*

8. Даны две матрицы  $A$  и  $B$ . И вычислено их произведение  $A * B$ . Можно ли вычислить произведение  $B * A$ ?

*Не всегда, всегда, только для положительных матриц; только для квадратных матриц*

9. Верна ли формула сокращенного умножения квадрат суммы двух матриц, то есть верна ли для матриц формула  $(A + B)^2 = A^2 + 2AB + B^2$ ?

*Верна всегда, не всегда, только для положительных матриц; только для квадратных матриц.*

10. Вычислить произведение строки  $(a \ b \ c)$  на столбец  $\begin{pmatrix} f \\ g \\ h \end{pmatrix}$ . Получится:

*матрица размеров три на три;*

*матрица с тремя строками и одним столбцом;*

*матрица с тремя столбцами и одной строкой;*

*одно число.*

11. Вычислить произведение строки  $(a \ b \ c \ d)$  на столбец  $\begin{pmatrix} f \\ g \\ h \end{pmatrix}$ . Получится:

*Невозможно перемножить;*

*одно число;*

*матрица размеров четыре на три;*

*матрица размером три на четыре.*

12. Какая матрица называется единичной? Матрица называется единичной, если:

*все ее элементы равны единице;*

*элементы главной диагонали равны единице, а все остальные равны нулю;*

*только один из ее элементов равен единице, а остальные равны нулю;*

*элементы побочной диагонали равны единице, а все остальные равны нулю.*

13. Что произойдет если произвольную матрицу  $A$  умножить на единичную матрицу  $E$ ?



$$(AE \neq EA; \quad AE \neq A; \quad EA \neq A; \quad AE = EA = A)$$

14. Матрица  $B$  называется обратной к матрице  $A$ , если:

$$(AB = A; \quad BA = A; \quad AB = BA = E; \quad BA = B)$$

15. Можно ли вычислить обратную матрицу для матрицы  $\begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \end{pmatrix}$ ?

*Можно. И обратная матрица будет иметь размеры 2 на 3;*

*Невозможно, так обратная матрица определена только для квадратных матриц;*

*Иногда можно, а иногда невозможно;*

*Можно. И обратная матрица будет иметь размеры 3 на 2.*

16. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \end{pmatrix}$ . Формула обратной матрицы к матрице  $A$  будет

иметь следующий вид:

$$A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} A_{1,1} & A_{1,2} & A_{1,3} \\ A_{2,1} & A_{2,2} & A_{2,3} \\ A_{3,1} & A_{3,2} & A_{3,3} \end{pmatrix}, \text{ где } A_{i,j} \text{ являются алгебраическими дополнениями матрицы } A;$$

$$A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} A_{1,1} & A_{2,1} & A_{3,1} \\ A_{1,2} & A_{2,2} & A_{3,2} \\ A_{1,3} & A_{2,3} & A_{3,3} \end{pmatrix}, \text{ где } A_{i,j} \text{ являются алгебраическими дополнениями матрицы } A;$$

$$A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} M_{1,1} & M_{1,2} & M_{1,3} \\ M_{2,1} & M_{2,2} & M_{2,3} \\ M_{3,1} & M_{3,2} & M_{3,3} \end{pmatrix}, \text{ где } M_{i,j} \text{ являются минорами матрицы } A;$$

$$A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} M_{1,1} & M_{2,1} & M_{3,1} \\ M_{1,2} & M_{2,2} & M_{3,2} \\ M_{1,3} & M_{2,3} & M_{3,3} \end{pmatrix}, \text{ где } M_{i,j} \text{ являются минорами матрицы } A.$$

17. Дана квадратная матрица с определителем равным нулю. Существует или не существует обратная матрица к ней?

*Существует всегда; не существует; иногда существует; существует только для положительных матриц.*

18. Можно ли вычислить произведение матриц:  $\begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} b_{1,1} & b_{1,2} & b_{1,3} \\ b_{2,1} & b_{2,2} & b_{2,3} \end{pmatrix}$ ?

*Возможно, и результирующая матрица будет иметь три строки и три столбца;*

*Невозможно, так число столбцов первой матрицы не равно числу строк второй матрицы;*

*Возможно, и результирующая матрица будет иметь две строки и три столбца;*

*Возможно, и результирующая матрица будет иметь три строки и два столбца.*

19. Можно ли вычислить произведение матриц:  $\begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} \\ a_{2,1} & a_{2,2} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} b_{1,1} & b_{1,2} & b_{1,3} \\ b_{2,1} & b_{2,2} & b_{2,3} \end{pmatrix}$ ?

*Возможно, и результирующая матрица будет иметь три строки и три столбца;*  
*Невозможно, так число строк первой матрицы не равно числу столбцов второй матрицы;*  
*Возможно, и результирующая матрица будет иметь три строки и два столбца;*  
*Возможно, и результирующая матрица будет иметь две строки и три столбца.*

20. Что получится при перемножении матрицы на столбец:  $\begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} x_{1,1} \\ x_{1,2} \\ x_{1,3} \end{pmatrix}$ :

*(строка длиной 3; столбец высотой 3; матрица 3 на 3; одно число)*

21. Записать систему линейных уравнений  $\begin{cases} a_{1,1}x_1 + a_{1,2}x_2 = b_1 \\ a_{2,1}x_1 + a_{2,2}x_2 = b_2 \end{cases}$  в матричном виде:

$$\begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} \\ a_{2,1} & a_{2,2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix};$$

$$\begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} \\ a_{2,1} & a_{2,2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix};$$

$$\begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{2,1} \\ a_{1,2} & a_{2,2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix};$$

$$\begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} \\ a_{2,1} & a_{2,2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix};$$

22. Что получится при перемножении строки на матрицу:  $(x_{1,1} \ x_{1,2} \ x_{1,3}) *$

$$\begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \end{pmatrix};$$

*(одно число; столбец высотой 3; матрица 3 на 3; строка длиной 3)*

Итоговый тест

ОПК-1, ПК-5 - «ЗНАТЬ»

1. Почему в операторе дифференцирования  $\frac{dy}{dx}$  буква  $d$  прямая, а в операторе дифференцирования  $\frac{\partial y}{\partial x}$  буква  $\partial$  кривая?

- 1) | Зависит от правила оформления статей в редакциях
- 2) |  $\frac{\partial y}{\partial x}$  это частная производная  
|  $\frac{dy}{dx}$  это обычная производная
- 3) | Разницы нет
- 4) |  $\frac{\partial y}{\partial x}$  это обычная производная  
|  $\frac{dy}{dx}$  это частная производная

2. В каких случаях используется обычная производная  $\frac{dF}{dx}$ , а в каких случаях используется частная производная  $\frac{\partial F}{\partial x}$  ?

- 1) | Если аргументов больше одного, то частная производная  $\frac{\partial y}{\partial x}$   
| Если аргумент один, то обычная производная  $\frac{dy}{dx}$
- 2) | Если аргумент один, то частная производная  $\frac{\partial y}{\partial x}$   
| Если аргументов больше одного, то обычная производная  $\frac{dy}{dx}$
- 3) | Если аргумент два, то частная производная  $\frac{\partial y}{\partial x}$   
| Если аргументов больше двух, то обычная производная  $\frac{dy}{dx}$
- 4) | Если аргументов больше двух, то частная производная  $\frac{\partial y}{\partial x}$   
| Если аргументов равна два, то обычная производная  $\frac{dy}{dx}$

3. Где в математическом пакете Mathcad находится значок частной производной  $\frac{\partial}{\partial}$  ?



- 1) в каталоге функций  $f(x)$
- 2) в панели "Математический анализ"  
панель "Математический анализ"
- 3) оператор обычной производной  
правая клавиша мышки
- 4) панель "Математический анализ"  
оператор обычной производной  
левая клавиша мышки

4. Линией уровня функции  $f(x, y)$  называется:

- 1) линия на которой находится седловая точка
- 2) линия на которой находится точка минимума
- 3) линия на которой находится точка максимума
- 4) линия на которой функция постоянна

5. Градиентом функции  $F = F(x, y, z)$  называется:

- 1) скаляр  $\sqrt{\left(\frac{\partial F}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial F}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial F}{\partial z}\right)^2}$
- 2) вектор из первых частных производных  $\begin{pmatrix} \frac{\partial F}{\partial x} \\ \frac{\partial F}{\partial y} \\ \frac{\partial F}{\partial z} \end{pmatrix}$
- 3) сумма всех частных производных  $\frac{\partial F}{\partial x} + \frac{\partial F}{\partial y} + \frac{\partial F}{\partial z}$
- 4) произведение всех частных производных  $\frac{\partial F}{\partial x} * \frac{\partial F}{\partial y} * \frac{\partial F}{\partial z}$

6. Теорема о градиенте:

- 1) Градиент перпендикулярен линии уровня  
Градиент смотрит в сторону локального убывания функции
- 2) Градиент параллелен касательной линии уровня  
Градиент смотрит в сторону локального убывания функции
- 3) Градиент перепендикулярен линии уровня  
Градиент смотрит в сторону локального возрастания функции
- 4) Градиент параллелен касательной линии уровня  
Градиент смотрит в сторону локального убывания функции

7. Математическая наука «Линейное программирование» является ли она частью компьютерной науки «Программирование»?

- 1) Это историческое название. К программированию отношения не имеет
- 2) "Линейное программирование" это часть науки "Программирование"
- 3) Не является. Но имеет непосредственное отношение к программированию
- 4) Программирование это часть науки "Линейное программирование"

8. Математическая наука «Линейное программирование» является частью науки:

- 1) "Теория игр"
- 2) "Теория дифференциальных уравнений"
- 3) "Теория интегральных уравнений"
- 4) "Теория экстремальных задач"

9. Математическая наука «Линейное программирование» решает задачи на максимумы, минимумы, экстремумы для задач, у которых:

- 1) | целевая функция линейная  
| ограничения на переменные отсутствуют
- 2) | целевая функция квадратичная  
| ограничения на переменные отсутствуют
- 3) | целевая функция линейная  
| ограничения заданы линейными функциями
- 4) | целевая функция линейная  
| ограничения заданы квадратичными функциями

10. В какой из перечисленных наук «Линейное программирование» получило самое широкое и эффективное применение?

- 1) биология
- 2) строительство
- 3) экономика
- 4) химия

11. Какой самый эффективный метод решения задач «Линейного программирования»?

- 1) метод Рунге – Кутты
- 2) формула Симпсона
- 3) метод наименьших квадратов
- 4) симплекс – метод

12. Какой советский математик получил Нобелевскую премию за разработку методов решения экономических задач «Линейного программирования»?

- 1) Канторович
- 2) Колмогоров
- 3) Арнольд
- 4) Тихонов

13. В задачах линейного программирования область ограничений всегда является

- 1) произвольным телом
- 2) конусом
- 3) многогранником
- 4) эллипсоидом

14. Теорема. В задачах линейного программирования на максимум (минимум) искомая точка максимума (минимума) лежит

- 1) в произвольной точке
- 2) в одной из вершин многогранника ограничений
- 3) на одной из граней многогранника ограничений
- 4) не на границе, а строго внутри многогранника ограничений

15. Идея симплекс метода в задачах линейного программирования на максимум такова:

- 1) частичный перебор вершин многогранника с отсечением не оптимальных вариантов
- 2) полный перебор вершин многогранника
- 3) движение от одной вершины к другой по направлению антиградиента целевой функций
- 4) движение от одной вершины к другой по направлению градиента целевой функции

16. Идея симплекс метода в задачах линейного программирования на минимум такова

- 1) частичный перебор вершин многогранника с отсечением не оптимальных вариантов
- 2) полный перебор вершин многогранника
- 3) движение от одной вершины к другой по направлению антиградиента целевой функций
- 4) движение от одной вершины к другой по направлению градиента целевой функции

17. Какие задачи линейного программирования могут быть решения графическим способом?

- 1) С числом неравенств меньше десяти
- 2) С числом аргументов равным двум
- 3) С числом неравенств меньше трех
- 4) С числом аргументов равным четырем

18. Этапы графического решения двумерной задачи линейного программирования на максимум. Построение:



- 1) нулевой линии уровня целевой функции  
градиента целевой функции  
сдвиг нулевой линии уровня целевой функции по градиенту  
остановка в точке последнего пересечения с областью ограничений
- 2) нулевой линии уровня целевой функции  
градиента целевой функции  
сдвиг нулевой линии уровня целевой функции по антиградиенту  
остановка в точке последнего пересечения с областью ограничений
- 3) нулевой линии уровня целевой функции  
градиента целевой функции  
сдвиг нулевой линии уровня целевой функции по градиенту  
остановка в точке первого пересечения с областью ограничений
- 4) нулевой линии уровня целевой функции  
градиента целевой функции  
сдвиг нулевой линии уровня целевой функции по градиенту  
остановка в середине области ограничений

19. Этапы графического решения двумерной задачи линейного программирования на минимум  
Построение:

- 1) нулевой линии уровня целевой функции  
градиента целевой функции  
сдвиг нулевой линии уровня целевой функции по градиенту  
остановка в точке последнего пересечения с областью ограничений
- 2) нулевой линии уровня целевой функции  
градиента целевой функции  
сдвиг нулевой линии уровня целевой функции по антиградиенту  
остановка в точке последнего пересечения с областью ограничений
- 3) нулевой линии уровня целевой функции  
градиента целевой функции  
сдвиг нулевой линии уровня целевой функции по градиенту  
остановка в точке первого пересечения с областью ограничений
- 4) нулевой линии уровня целевой функции  
градиента целевой функции  
сдвиг нулевой линии уровня целевой функции по градиенту  
остановка в середине области ограничений

20. Каноническая форма задачи линейного программирования на максимум:

$$\begin{array}{l}
 1) \left| \begin{array}{l} c^T x \rightarrow \max \\ Ax \leq b \\ x \geq 0 \end{array} \right. \\
 2) \left| \begin{array}{l} c^T x \rightarrow \min \\ Ax \leq b \\ x \geq 0 \end{array} \right. \\
 3) \left| \begin{array}{l} c^T x \rightarrow \max \\ Ax \geq b \\ x \geq 0 \end{array} \right. \\
 4) \left| \begin{array}{l} c^T x \rightarrow \max \\ Ax \leq b \\ x \leq 0 \end{array} \right.
 \end{array}$$

21. Приведите задачу линейного программирования  $\left| \begin{array}{l} c^T x \rightarrow \min \\ Ax \geq b \\ x \geq 0 \end{array} \right.$  в каноническую форму:

$$\begin{array}{l}
 1) \left| \begin{array}{l} c^T x \rightarrow \max \\ Ax \leq b \\ x \geq 0 \end{array} \right. \\
 2) \left| \begin{array}{l} c^T x \rightarrow \min \\ Ax \leq b \\ x \geq 0 \end{array} \right. \\
 3) \left| \begin{array}{l} c^T x \rightarrow \max \\ Ax \leq b \\ x \geq 0 \end{array} \right. \\
 4) \left| \begin{array}{l} (-c)^T x \rightarrow \max \\ (-A)x \leq (-b) \\ x \leq 0 \end{array} \right.
 \end{array}$$

22. Теория двойственности. Для канонической задачи линейного программирования

$$\left| \begin{array}{l} c^T x \rightarrow \max \\ Ax \leq b \\ x \geq 0 \end{array} \right. \quad \text{укажите двойственную ей задачу:}$$

$$\begin{array}{l}
 1) \quad \left| \begin{array}{l} c^T x \rightarrow \max \\ Ax \leq b \\ x \geq 0 \end{array} \right. \\
 2) \quad \left| \begin{array}{l} b^T y \rightarrow \max \\ A^T y \geq c \\ y \geq 0 \end{array} \right. \\
 3) \quad \left| \begin{array}{l} b^T y \rightarrow \min \\ A^T y \geq c \\ y \geq 0 \end{array} \right. \\
 4) \quad \left| \begin{array}{l} (-c)^T x \rightarrow \max \\ (-A)x \leq (-b) \\ x \leq 0 \end{array} \right.
 \end{array}$$

23. Завод выпускает телескопы двух типов: бюджетные и профессиональные. Каждый телескоп содержит линзы двух типов: бюджетные линзы и профессиональные линзы. Составьте задачу линейного программирования, решение которого даст максимальную прибыль.

Расходы на один телескоп	Бюджетные телескопы	Профессиональные телескопы	Запасы
бюджетных линз	5	1	200
профессиональных линз	1	5	100
рабочей силы в часах	4	20	300
Цена одного телескопа	8000	30000	
План производства	$x$	$y$	

$$\begin{array}{l}
 1) \quad \left| \begin{array}{l} 8000x + 30000y \rightarrow \max \\ 5x + y \leq 200 \\ x + 5y \leq 100 \\ 4x + 20y \leq 300 \\ x \geq 0; y \geq 0 \end{array} \right. \\
 2) \quad \left| \begin{array}{l} 8000x + 30000y \rightarrow \max \\ 5x + y \leq 200 \\ x + 5y \leq 100 \\ 4x + 20y \leq 300 \\ x \leq 0; y \leq 0 \end{array} \right. \\
 3) \quad \left| \begin{array}{l} 8000x + 30000y \rightarrow \min \\ 5x + y \leq 200 \\ x + 5y \leq 100 \\ 4x + 20y \leq 300 \\ x \geq 0; y \geq 0 \end{array} \right. \\
 4) \quad \left| \begin{array}{l} 8000x + 30000y \rightarrow \max \\ 5x + y \geq 200 \\ x + 5y \leq 100 \\ 4x + 20y \leq 300 \\ x \geq 0; y \geq 0 \end{array} \right.
 \end{array}$$

24. Транспортная задача. Является ли транспортная задача задачей линейного программирования? И можно ли ее решить симплекс-методом?

- 1) Не является. И ее невозможно решить симплекс методом
- 2) Не является. Но ее можно решить симплекс методом
- 3) Является. Ее можно решить симплекс методом
- 4) Является. Но ее невозможно решить симплекс методом



25. Транспортная задача. Какие методы используются при решении транспортных задач?

- 1) | Метод потенциалов  
| Метод северо – западного угла
- 2) | Метод Рунге – Кутта  
| Метод северо – западного угла
- 3) | Метод потенциалов  
| Метод наименьших квадратов
- 4) | Метод потенциалов  
| Сплаины

26. Транспортная задача является задачей линейного программирования. Так почему же для ее решения используется не стандартный симплекс метод, а какие – то другие методы?

- 1) | Большие погрешности не позволяют использовать симплекс метод
- 2) | Сложность задачи не позволяет использовать симплекс метод
- 3) | Большой объем вычислений не позволяет использовать симплекс метод
- 4) | Метод решения транспортной задачи это симплекс метод, но модернизированный

27. Транспортная задача. На какие три типа распадается транспортная задача?

- 1) | Возможности производителей меньше возможностей оптовых покупателей  
| Численность производителей равна численности оптовых покупателей  
| Возможности производителей выше возможностей оптовых покупателей
- 2) | Численность производителей меньше численности оптовых покупателей  
| Возможности производителей равны возможностям оптовых покупателей  
| Возможности производителей выше возможностей оптовых покупателей
- 3) | Возможности производителей меньше возможностей оптовых покупателей  
| Возможности производителей равны возможностям оптовых покупателей  
| Возможности производителей выше возможностей оптовых покупателей
- 4) | Численность производителей больше численности оптовых покупателей  
| Возможности производителей равны возможностям оптовых покупателей  
| Возможности производителей выше возможностей оптовых покупателей

28. Транспортная задача. С помощью, каких операторов математического пакета Mathcad можно решить транспортную задачу на минимум транспортных расходов?

- 1) | *find, minimize*
- 2) | *given, minimize*
- 3) | *given, find*
- 4) | *given, minimize*

Типовые вопросы (задания) к устному опросу.  
ОПК-1, ПК-5: - «ЗНАТЬ»

1. Какой вектор называется строго положительным в пространстве  $R^n$  с естественной структурой порядка?
2. Приведите уравнение Леонтьева.
3. Как обозначается вектор валового продукта в модели Леонтьева?
4. Как обозначается конечный продукт в модели Леонтьева?
5. Как обозначается матрица прямых затрат (технологическая или структурная матрица)
6. Матрица полных затрат это матрица.....?
7. Укажите решение уравнения Леонтьева.
8. Определение. Модель Леонтьева называется продуктивной, если она имеет неотрицательное решение. Верно или неверно это определение. Ответ обоснуйте
9. Определение. Матрица  $A$  называется продуктивной, если модель Леонтьева имеет положительное решение при любом положительном векторе валовой продукции. верно ли это определение?
10. Первый критерий продуктивности. Матрица прямых затрат продуктивна тогда и только тогда когда матрица полных затрат является положительной (неотрицательной) матрицей. и в каждом ее столбце должен быть хоть один положительный элемент. Приведите формулировку в математической форме.
11. Теорема 1. Если норма матрица  $A$  в любой нормированной системе меньше единицы, то обязательно сходится бесконечный ряд....? Приведите этот ряд.
12. Теорема 2. Если норма матрица  $A$  в любой нормированной системе меньше единицы, то.....? Продолжите теорему.
13. Теорема 3. Если норма технологической матрицы  $A$  в любой нормированной системе меньше единицы, то матрица полных затрат  $S$  существует и равна:.....?
14. Определение. Максимальное по модулю собственное значение неотрицательной матрицы называется числом фробениуса, если.....?
15. Второй критерий продуктивности. Неотрицательная матрица  $A$  является продуктивной тогда и только, тогда когда ее число фробениуса меньше единицы. Обоснуйте эту теорему.

Типовые вопросы (задания) к письменному опросу.  
ОПК-1, ПК-5: - «УМЕТЬ»

1. Приведите формулу евклидовой нормы вектора. Вычислить евклидову норму заданного вектора на Маткаде
2. Укажите определение нормы матрицы в конечномерном векторном пространстве с произвольной нормой
3. Приведите формулу евклидовой (спектральной) нормы матрицы
4. Вычислить евклидову норму заданной матрицы на Маткаде
5. Вычислить евклидову норму заданной матрицы с помощью оператора Маткада
6. Укажите формулу норму вектора из пространства  $L_1$
7. Вычислите норму вектора из пространства  $L_1$
8. Какова норма матрицы действующей в пространствах  $L_1$ .
9. Вычислите норму матрицы действующей в пространства  $L_1$  по определению
10. Какой оператор Маткада вычисляет норму матрицы действующей в пространства  $L_1$  ?
11. Найдите норму матрицы действующей в пространства  $L_1$  с помощью оператора Маткад
12. Укажите формулу вектора из пространства  $L_\infty$
13. Найдите норму вектора из пространства  $L_\infty$
14. Какова норма матрицы действующей в пространствах  $L_\infty$ ?
15. Вычислите норму матрицы в пространстве  $L_\infty$ .
16. Какой оператор Маткада вычисляет норму матрицы действующей в пространств  $L_\infty$  ?
17. Определите норму матрицы норму матрицы действующей в пространств  $L_\infty$
18. Какой вектор называется строго положительным в пространстве  $R^n$  с естественной структурой порядка?