



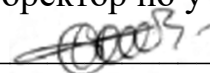
**Частное учреждение высшего образования  
«Институт государственного администрирования»**

---

**Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

 П.Н. Рузанов

«26» августа 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ»**

**по направлению подготовки  
38.03.01 ЭКОНОМИКА  
профиль «Финансы и кредит»**

**Квалификация – бакалавр  
Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная**

Москва 2022 г.

Рабочая программа по дисциплине «Методы оптимальных решений» составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат, № 954 от 12.08.2020, для обучающихся по направлению подготовки **38.03.01 Экономика**.

Составитель

Старший преподаватель

Гаврилычева М.Г.

**РАССМОТРЕНА И ПРИНЯТА**

на заседании кафедры «Социально-гуманитарных

и естественнонаучных дисциплин»

«23» августа 2022 г., протокол № 1

**Заведующий кафедрой**



Джалилова Н.А.

(подпись)

### **Аннотация**

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **38.03.01 Экономика**.

Дисциплина **«Методы оптимальных решений»** реализуется в рамках базовой части для обучающихся по очной, очно-заочной и заочной формам обучения.

**Целями освоения учебной дисциплины** (модуля) являются дать обучающимся по направлению 38.03.01 «Экономика», профиль «Финансы и кредит» (квалификация (степень) - «бакалавр») основы теоретических знаний и прикладных навыков применения оптимизационных методов и моделей, подготовить к использованию этих методов для разработки и принятия эффективных организационных и управленческих решений, развить аналитическое мышление и повысить общий уровень математической культуры.

Для достижения поставленных целей в процессе обучения студентов ставится задача развития навыков разработки и применения математических и компьютерных методов для моделирования экономических, финансовых и управленческих процессов. В процессе изучения курса необходимо привить студентам умение самостоятельно изучать литературу по экономико-математическим методам и подготовить их к решению таких **профессиональных задач**, как:

- разработка и обоснование социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов, и методик их расчета;
- анализ существующих форм организации управления, разработка и обоснование предложений по их совершенствованию;
- прогнозирование динамики основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом;
- разработка моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере профессиональной деятельности, оценка и интерпретация полученных результатов.

## Структура рабочей программы

1. Выписка из ФГОС ВО
2. Выписка из Учебного плана
- 2.1. Трудоёмкость дисциплины
3. Компетенции, закрепленные за дисциплиной  
Планируемые результаты обучения по дисциплине
4. Место дисциплины в структуре образовательной программы
5. Объем дисциплины и виды учебной работы
6. Содержание и структура дисциплины
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине
- 8.1. Виды и трудоемкость самостоятельной работы
- 8.2. Информационно-методические ресурсы самостоятельной работы
- 8.3. Самостоятельное изучение тем / разделов дисциплины
- 8.4. Требования к обучающимся в ходе выполнения самостоятельной работы
9. Методические указания к оформлению разных форм отчетности по самостоятельной работе
- 9.1. Эссе
- 9.2. Реферат
- 9.3. Доклад
- 9.4. Презентация
10. Фонд оценочных средств по дисциплине
11. Основная и дополнительная учебная литература
- 11.1. Основная литература
- 11.2. Дополнительная литература
12. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
13. Информационные технологии, используемые для осуществления образовательного процесса по дисциплине
- 13.1. Информационные технологии
- 13.2. Программное обеспечение (комплект лицензионного программного обеспечения)
- 13.3. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы
14. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 1. Выписка из ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат, № 954 от 12.08.2020, для обучающихся по направлению подготовки **38.03.01 Экономика**.

### 2. Выписка из Учебного плана о трудоемкости дисциплины «Методы оптимальных решений»

2.1. Трудоемкость дисциплины. Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 5 (ЗЕ), 180 ч.

Виды учебной работы	очная форма обучения	очно-заочная обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (в часах)	180	180	180
Аудиторная работа (в часах):	84	58	18
Лекции (Л)	42	26	8
Практические занятия (ПЗ)	42	32	10
Самостоятельная работа (СР) (в часах):	69	95	153
Контроль	27	27	9
Форма итогового контроля по дисциплине	экзамен	экзамен	экзамен

### 3. Компетенции, закрепленные за дисциплиной. Индикаторы достижения компетенций. Планируемые результаты обучения по дисциплине

<b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	РОЗ -УК-1.1: - знать состав, структуру требуемых данных и информации, процессы их сбора, обработки и интерпретации; различные варианты решения задачи
	УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	РОУ -УК-1.2: - уметь анализировать задачи, выделяя их базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки; отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

	УК-1.3. Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте	РОВО -УК-1.3: - владеть оценкой практических последствий возможных решений задачи
<b>ОПК-2</b> способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1. Использует методы сбора, обработки и статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	РОЗ-ОПК-2.1: - знать порядок сбора, обработки и статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач
	ОПК-2.2. Демонстрирует способность к отбору и использованию необходимых и адекватных содержанию профессиональных задач методов обработки и статистического анализа данных в целях решения поставленных экономических задач	РОУ-ОПК-2.2: - уметь осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач
	ОПК-2.3. Обработывает статистическую информацию и получает статистически обоснованные выводы	РОВО-ОПК-2.3: -владеть навыками осуществления сбора, обработки и статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач
<b>ОПК-6</b> способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Анализирует характеристики и принципы работы современных информационных технологий, предназначенных для выполнения профессиональных задач	РОЗ-ОПК-6.1: -знать характеристики, области использования и принципы работы информационно-коммуникационных технологий, общие/специализированные пакеты прикладных программ, предназначенные для выполнения профессиональных задач
	ОПК-6.2. Проводит обоснование и осуществляет выбор интеллектуальных информационно-аналитических систем и технологий при решении задач профессиональной	РОУ-ОПК-6.2: - уметь оценивать результативность использования интеллектуальных информационно-аналитических систем и

	деятельности	технологий в решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-6.3. Демонстрирует способность к использованию современных информационных технологий и коммуникационных систем для постановки и решения организационно-экономических, аналитических и управленческих и пр. задач профессиональной деятельности, в том числе управления крупными массивами	РОВО-ОПК-6.3: - владеть навыками использования современных информационных технологий и коммуникационных систем для постановки и решения организационно-экономических, аналитических и управленческих и пр. задач профессиональной деятельности, в том числе управления крупными массивами данных

#### 4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Б1. О.10. Дисциплина «Методы оптимальных решений» реализуется в рамках базовой части учебного плана подготовки бакалавра для обучающихся по направлению подготовки **38.03.01 Экономика, профиль «Финансы и кредит»** очной, заочной, очно-заочной форм обучения. Изучение дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения общеобразовательного программного материала по курсу математики средней школы, а также по связанным, а также ряда естественнонаучных дисциплин, предусмотренных по учебному плану указанного направления. Изучение дисциплины является базовым для последующего освоения программного материала, изучаемых по указанному направлению профильных дисциплин, в которых используются знания по указанной дисциплине.

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

##### Линейная алгебра:

Знать: основы линейной алгебры

Уметь: применять методы линейной алгебры для решения экономических задач, осуществлять правильный выбор инструментальных средств

Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; математическими методами обработки информации, применяемыми в профессиональной деятельности.

##### Математический анализ:

Знать: основы математического анализа

Уметь: применять методы математического анализа для решения экономических задач, осуществлять правильный выбор инструментальных средств

Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; математическими методами обработки информации, применяемыми в профессиональной деятельности.

##### Теория вероятностей и математическая статистика:

- Знать: основы теории вероятностей и математической статистики
- Уметь: применять типовые законы распределения случайных величин; производить первичную обработку выборок; проверять статистические гипотезы, осуществлять правильный выбор инструментальных средств
- Владеть: математическими методами обработки информации, применяемыми в профессиональной деятельности, навыками использования современных инструментальных средств для обработки статистических данных.

Микроэкономика:

- Знать: основные понятия, категории и инструменты микроэкономики
- Уметь: анализировать во взаимосвязи экономические явления и процессы на микроуровне
- Владеть: методикой построения экономических моделей

Наименования последующих учебных дисциплин:

- Макроэкономическое планирование и прогнозирование,
- Комплексный экономический анализ финансовой деятельности,
- Научно-исследовательская работа
- Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности,
- Государственная итоговая аттестация

**5. Объем дисциплины и виды учебной работы:**

Виды учебной работы	очная форма обучения	очно-заочная обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (в часах)	180	180	180
Аудиторная работа (в часах):	84	58	18
Лекции (Л)	42	26	8
Практические занятия (ПЗ)	42	32	10
Самостоятельная работа (СР) (в часах):	69	95	153
Контроль	27	27	9
Форма итогового контроля по дисциплине	экзамен	экзамен	экзамен

**6. Содержание и структура дисциплины:**

Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

**Очная форма обучения**

Наименование разделов (включая темы)	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)					Оценочные средства	Результаты обучения
	Общее к-во часов	Контактная работа			СР		
		Всего часов	Л	ПЗ			



<p><b>Раздел 1. Задача математического программирования.</b> Введение. Основные понятия. Виды задач математического программирования. Примеры задач математического программирования.</p>	24	14	6	8	10	Опрос, тест, реферат, доклад, презентаци и по выбору обучающихся, задачи	РОЗ-УК-1.1, РОУ-УК-1.2, РОВ-УК-1.3, РОЗ-ОПК-2.1, РОУ-ОПК-2.2, РОВ-ОПК-2.3, РОЗ-ОПК-6.1, РОУ-ОПК-6.2, РОВ-ОПК-6.3
<p><b>Раздел 2. Линейное программирование.</b> Основные методы решения задач ЛП. Постановка задачи линейного программирования. Примеры построения экономико-математических моделей в рамках линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплекс-метод. Симплекс-таблица. М-метод. Двойственность в линейном программировании. Использование надстройки MS Excel «Поиск решения» для решения задач линейного программирования</p>	26	14	8	6	12	Опрос, тест, реферат, доклад, презентаци и по выбору обучающихся, задачи	РОЗ-УК-1.1, РОУ-УК-1.2, РОВ -УК-1.3, РОЗ-ОПК-2.1, РОУ-ОПК-2.2, РОВ-ОПК-2.3, РОЗ-ОПК-6.1, РОУ-ОПК-6.2, РОВ-ОПК-6.3
<p><b>Раздел 3. Нелинейное программирование.</b> Безусловный экстремум. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Понятие о численных методах оптимизации</p>	26	14	6	8	12	Опрос, тест, реферат, доклад, презентаци и по выбору обучающихся, задачи	РОЗ-УК-1.1, РОУ-УК-1.2, РОВ -УК-1.3, РОЗ-ОПК-2.1, РОУ-ОПК-2.2, РОВ-ОПК-2.3, РОЗ-ОПК-6.1, РОУ-ОПК-6.2, РОВ-ОПК-6.3
<p><b>Раздел 4. Транспортная задача.</b> Модель транспортной задачи. Методы нахождения опорного плана транспортной задачи. Метод потенциалов. Транспортные задачи с дополнительными условиями. Задачи, сводящиеся к транспортным</p>	26	14	8	6	12	Опрос, тест, реферат, доклад, презентаци и по выбору обучающихся, задачи	РОЗ-УК-1.1, РОУ-УК-1.2, РОВ -УК-1.3, РОЗ-ОПК-2.1, РОУ-ОПК-2.2, РОВ-ОПК-2.3, РОЗ-ОПК-6.1, РОУ-ОПК-6.2, РОВ-ОПК-6.3
<p><b>Раздел 5. Динамическое программирование.</b> Постановка задачи</p>	26	14	8	6	12	Опрос, тест, реферат,	РОЗ-УК-1.1, РОУ-УК-1.2, РОВ -УК-1.3,

динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Общая схема применения метода динамического программирования. Примеры задач динамического программирования.						доклад, презентации и по выбору обучающихся, задачи	РОЗ-ОПК-2.1, РОУ-ОПК-2.2, РОВ-ОПК-2.3, РОЗ-ОПК-6.1, РОУ-ОПК-6.2, РОВ-ОПК-6.3
<b>Раздел 6. Теория игр.</b> Основные понятия теории игр. Антагонистические игры. Поиск решения матричной игры методом линейного программирования. Игры с природой.	25	14	6	8	11	Опрос, тест, реферат, доклад, презентации и по выбору обучающихся, задачи	РОЗ-УК-1.1, РОУ-УК-1.2, РОВ -УК-1.3, РОЗ-ОПК-2.1, РОУ-ОПК-2.2, РОВ-ОПК-2.3, РОЗ-ОПК-6.1, РОУ-ОПК-6.2, РОВ-ОПК-6.3
Экзамен	27	-	-	-	-		
<b>Всего по курсу часов:</b>	<b>180</b>	<b>84</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>69</b>		

### Очно-заочная форма обучения

Наименование разделов (включая темы)	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)					Оценочные средства	Результаты обучения
	Общее к-во часов	Контактная работа			СР		
		Всего часов	Л	ПЗ			
<b>Раздел 1. Задача математического программирования.</b> Введение. Основные понятия. Виды задач математического программирования. Примеры задач математического программирования.	24	8	4	4	16	Опрос, тест, реферат, доклад, презентации по выбору обучающихся, задачи	РОЗ-УК-1.1, РОУ-УК-1.2, РОВ-УК-1.3, РОЗ-ОПК-2.1, РОУ-ОПК-2.2, РОВ-ОПК-2.3, РОЗ-ОПК-6.1, РОУ-ОПК-6.2, РОВ-ОПК-6.3
<b>Раздел 2. Линейное программирование.</b> Основные методы решения задач ЛП. Постановка задачи линейного программирования. Примеры построения экономико-математических моделей в рамках линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования.	26	10	6	4	16	Опрос, тест, реферат, доклад, презентации по выбору обучающихся, задачи	РОЗ-УК-1.1, РОУ-УК-1.2, РОВ -УК-1.3, РОЗ-ОПК-2.1, РОУ-ОПК-2.2, РОВ-ОПК-2.3, РОЗ-ОПК-6.1, РОУ-ОПК-6.2, РОВ-ОПК-6.3

Симплекс-метод. Симплекс-таблица. М-метод. Двойственность в линейном программировании. Использование надстройки MS Excel «Поиск решения» для решения задач линейного программирования							
<b>Раздел 3. Нелинейное программирование.</b> Безусловный экстремум. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Понятие о численных методах оптимизации	26	10	4	6	16	Опрос, тест, реферат, доклад, презентации по выбору обучающихся, задачи	РОЗ-УК-1.1, РОУ-УК-1.2, РОВ -УК-1.3, РОЗ-ОПК-2.1, РОУ-ОПК-2.2, РОВ-ОПК-2.3, РОЗ-ОПК-6.1, РОУ-ОПК-6.2, РОВ-ОПК-6.3
<b>Раздел 4. Транспортная задача.</b> Модель транспортной задачи. Методы нахождения опорного плана транспортной задачи. Метод потенциалов. Транспортные задачи с дополнительными условиями. Задачи, сводящиеся к транспортным	26	10	4	6	16	Опрос, тест, реферат, доклад, презентации по выбору обучающихся, задачи	РОЗ-УК-1.1, РОУ-УК-1.2, РОВ -УК-1.3, РОЗ-ОПК-2.1, РОУ-ОПК-2.2, РОВ-ОПК-2.3, РОЗ-ОПК-6.1, РОУ-ОПК-6.2, РОВ-ОПК-6.3
<b>Раздел 5. Динамическое программирование.</b> Постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Общая схема применения метода динамического программирования. Примеры задач динамического программирования.	26	10	4	6	16	Опрос, тест, реферат, доклад, презентации по выбору обучающихся, задачи	РОЗ-УК-1.1, РОУ-УК-1.2, РОВ -УК-1.3, РОЗ-ОПК-2.1, РОУ-ОПК-2.2, РОВ-ОПК-2.3, РОЗ-ОПК-6.1, РОУ-ОПК-6.2, РОВ-ОПК-6.3
<b>Раздел 6. Теория игр.</b> Основные понятия теории игр. Антагонистические игры. Поиск решения матричной игры методом линейного программирования. Игры с природой.	25	10	4	6	15	Опрос, тест, реферат, доклад, презентации по выбору обучающихся, задачи	РОЗ-УК-1.1, РОУ-УК-1.2, РОВ -УК-1.3, РОЗ-ОПК-2.1, РОУ-ОПК-2.2, РОВ-ОПК-2.3, РОЗ-ОПК-6.1, РОУ-ОПК-6.2, РОВ-ОПК-6.3
Экзамен	27	-	-	-	-		

<b>Всего по курсу часов:</b>	<b>180</b>	<b>58</b>	<b>26</b>	<b>32</b>	<b>95</b>		
------------------------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	--	--

### Заочная форма обучения

Наименование разделов (включая темы)	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)				Оценочные средства	Результаты обучения	
	Общее к-во часов	Контактная работа					СР
		Всего часов	Л	ПЗ			
<b>Раздел 1. Задача математического программирования.</b> Введение. Основные понятия. Виды задач математического программирования. Примеры задач математического программирования.	28	2	2	-	26	Опрос, тест, реферат, доклад, презентации по выбору обучающихся , задачи  РОЗ-УК-1.1, РОУ-УК-1.2, РОВ-УК-1.3, РОЗ-ОПК-2.1, РОУ-ОПК-2.2, РОВ-ОПК-2.3, РОЗ-ОПК-6.1, РОУ-ОПК-6.2, РОВ-ОПК-6.3	
<b>Раздел 2. Линейное программирование.</b> Основные методы решения задач ЛП. Постановка задачи линейного программирования. Примеры построения экономико-математических моделей в рамках линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплекс-метод. Симплекс-таблица. М-метод. Двойственность в линейном программировании. Использование надстройки MS Excel «Поиск решения» для решения задач линейного программирования	28	4	2	2	24	Опрос, тест, реферат, доклад, презентации по выбору обучающихся , задачи  РОЗ-УК-1.1, РОУ-УК-1.2, РОВ -УК-1.3, РОЗ-ОПК-2.1, РОУ-ОПК-2.2, РОВ-ОПК-2.3, РОЗ-ОПК-6.1, РОУ-ОПК-6.2, РОВ-ОПК-6.3	
<b>Раздел 3. Нелинейное программирование.</b> Безусловный экстремум. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Понятие о численных	28	2	-	2	26	Опрос, тест, реферат, доклад, презентации по выбору обучающихся , задачи  РОЗ-УК-1.1, РОУ-УК-1.2, РОВ -УК-1.3, РОЗ-ОПК-2.1, РОУ-ОПК-2.2, РОВ-ОПК-2.3, РОЗ-ОПК-6.1, РОУ-ОПК-6.2,	

методах оптимизации							РОВО-ОПК-6.3
<b>Раздел 4. Транспортная задача.</b> Модель транспортной задачи. Методы нахождения опорного плана транспортной задачи. Метод потенциалов. Транспортные задачи с дополнительными условиями. Задачи, сводящиеся к транспортным	28	4	2	2	24	Опрос, тест, реферат, доклад, презентации по выбору обучающихся, задачи	РОЗ-УК-1.1, РОУ-УК-1.2, РОВО -УК-1.3, РОЗ-ОПК-2.1, РОУ-ОПК-2.2, РОВО-ОПК-2.3, РОЗ-ОПК-6.1, РОУ-ОПК-6.2, РОВО-ОПК-6.3
<b>Раздел 5. Динамическое программирование.</b> Постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Общая схема применения метода динамического программирования. Примеры задач динамического программирования.	30	4	2	2	26	Опрос, тест, реферат, доклад, презентации по выбору обучающихся, задачи	РОЗ-УК-1.1, РОУ-УК-1.2, РОВО -УК-1.3, РОЗ-ОПК-2.1, РОУ-ОПК-2.2, РОВО-ОПК-2.3, РОЗ-ОПК-6.1, РОУ-ОПК-6.2, РОВО-ОПК-6.3
<b>Раздел 6. Теория игр.</b> Основные понятия теории игр. Антагонистические игры. Поиск решения матричной игры методом линейного программирования. Игры с природой.	29	2	-	2	27	Опрос, тест, реферат, доклад, презентации по выбору обучающихся, задачи	РОЗ-УК-1.1, РОУ-УК-1.2, РОВО -УК-1.3, РОЗ-ОПК-2.1, РОУ-ОПК-2.2, РОВО-ОПК-2.3, РОЗ-ОПК-6.1, РОУ-ОПК-6.2, РОВО-ОПК-6.3
Экзамен	9	-	-	-	-		
<b>Всего по курсу часов:</b>	<b>180</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>153</b>		

#### Практические работы.

Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование практических занятий
Линейное программирование. Основные методы решения задач ЛП.	Модель линейного программирования
Линейное программирование. Основные методы решения задач ЛП.	Методы решения задач линейного программирования: графический метод.

Линейное программирование. Основные методы решения задач ЛП.	Методы решения задач линейного программирования: симплекс-метод.
	Методы решения задач линейного программирования: М-метод.
Линейное программирование. Основные методы решения задач ЛП.	Решение задач линейного программирования с помощью надстройки «Поиск решения»
Транспортная задача	Стандартная транспортная задача
Теория игр	Модели теории игр

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение по дисциплине «**Методы оптимальных решений**» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и практических (семинарских). Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения содержания дисциплины и достижения поставленных целей необходимо ознакомиться со следующими документами: выпиской из Учебного плана по данной дисциплине, основными положениями рабочей программы дисциплины, календарным учебно-тематическим планом дисциплины. Данный материал может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует данные локальной информационно-библиотечной системы Института.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в локальной информационно-библиотечной системе Института, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

### *Подготовка к лекции*

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

1. знакомит с новым учебным материалом;
2. разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
3. систематизирует учебный материал;
4. ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

1. внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
2. ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
3. внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
4. запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
5. постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;

6. узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

### *Подготовка к практическому или семинарскому занятию*

#### **Подготовка к практическим занятиям**

При подготовке и работе во время проведения практических занятий следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

*Предварительная подготовка к практическому* заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

*Работа во время проведения практического занятия* включает несколько моментов:

1. консультирование обучающихся преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;

2. самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

*Обработка, обобщение* полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой практической занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачёту. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

#### **Подготовка к семинарским занятиям**

Следует разумно организовывать работу по подготовке к семинарскому занятию. К теме каждого семинара даётся определённый план, состоящий из нескольких вопросов, рекомендуется список литературы, в том числе, и обязательной. Работу следует организовать в такой последовательности:

1. прочтение рекомендованных глав из различных учебников;

2. ознакомление с остальной рекомендованной литературой из обязательного списка;

3. чтение и анализ каждого источника (документа).

Прежде всего, следует ознакомиться с методическими указаниями к каждому семинару.

При работе с каждым документом надо ответить для себя на следующие вопросы:

1. Кто автор документа?

2. Какое место эти авторы занимали в обществе?
3. Как мы должны относиться к его свидетельствам, какой ракурс оценки событий он представлял?
4. Каковы причины различного отношения современников к событиям?
5. Следует уяснить значение тех архаичных и незнакомых терминов, что встречаются в тексте.

Выводы из анализа документа должны делаться самостоятельно: хотя в исторической науке не следует пренебрегать авторитетом знаменитых авторов, но следует помнить, что не все научные положения являются бесспорной истиной. Критическое отношение (конечно, обдуманное) является обязательным элементом научной аналитической работы.

Подготовьте ответы на каждый вопрос плана. Каждое положение ответа подтверждается (если форма семинара это предусматривает) выдержкой из документа. Подготовку следует отразить в виде плана в специальной тетради подготовки к семинарам.

Следует продумать ответы на так называемые «проблемно-логические» задания. Каждое из этих заданий связано с работой по сравнению различных исторических явлений, обоснованием какого-либо тезиса, раскрытием содержания определённого понятия. Их следует продумать, а те, которые указаны преподавателем, можно выполнить как краткую письменную работу на одной - двух тетрадных страничках.

Если преподавателем поручено подготовить доклад или сообщение по какой-то указанной теме, то он готовится и в письменной и в устной форме (в расчете на 5-7 минут сообщения). После этого он должен быть на семинаре обсуждён на предмет полноты, глубины раскрытия темы, самостоятельности выводов, логики развития мысли.

На семинарском занятии приветствуется любая форма вовлеченности: участие в обсуждении, дополнения, критика - всё, что помогает более полному и ясному пониманию проблемы.

Результаты работы на семинаре преподаватель оценивает и учитывает в ходе проведения рубежного контроля и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины «Методы оптимальных решений» осуществляется в форме лекционных и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельности являются классическо-лекционными (объяснительно-иллюстративными).

Практические работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. На практических работах осуществляется разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (компьютерное моделирование и практический анализ результатов). По итогам выполнения каждой лабораторной работы студент должен предоставить отчет (в письменном) виде, защитить работу ответив, на вопросы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка учебного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям, подготовка к промежуточным контролям, выполнение заданий курсовой работы, выполнение отчетов по лабораторным работам К интерактивным (диалоговым) технологиям относится отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в



режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 6 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение практических и ситуационных задач) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестовых заданий с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

## **8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине**

### **8.1. Виды самостоятельной работы:**

#### **Очная, очно-заочная, заочная формы обучения:**

<b>Вид самостоятельной работы</b>
Подготовка курсовой работы (по Учебному плану не предусмотрена)
Подготовка к текущим рубежным рейтингам
Подготовка к практическим или семинарским занятиям
Подготовка домашнего задания (подготовка сообщений, докладов, презентаций, решение задач и т.д.)
Проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий
Работа с научной литературой
Самостоятельное изучение тем дисциплины
Прочие виды самостоятельной работы

### **8.2. Информационно-методические ресурсы самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся является важной составной частью учебной работы и имеет целью закрепления и углубления полученных знаний и навыков. Она состоит из непрерывной работы студентов по самостоятельному изучению отдельных тем курса и выполнению текущих контрольных работ, которые имеют целью развитие и закрепления навыков решения задач линейной математического анализа.

Для самостоятельного изучения теоретического материала рекомендуется использовать лекции и литературу, указанную в разделе 11. На каждом практическом занятии даётся домашнее задание, которое требуется выполнять к следующему занятию (в том числе и к следующей лекции). Это способствует своевременному освоению, как теоретического материала, так и освоению практических методов решения задач. Часть теоретического материала, также как и домашнее задание, высылается на электронную почту группы. Многие задачи рекомендуется решать из задачников, рекомендованных в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений.

№	Вид СР	Наименование темы
1.	Подготовка к практическим или семинарским занятиям	Темы и планы семинарских занятий указаны в пункте 7
2.	Подготовка домашнего задания (подготовка сообщений, докладов, презентаций, решение задач и т.д.)	Темы докладов, рефератов, презентаций указаны в пункте 9
3.	Работа с научной литературой	Список литературы представлен в пункте 11
4.	Самостоятельное изучение тем дисциплины	Темы для самостоятельного изучения указаны в пункте 8.3.

### **8.3. Самостоятельное изучение разделов дисциплины**

Основу работы при самостоятельном изучении разделов дисциплины составляет работа с учебной и научной литературой, с Интернет-ресурсами.

Последовательность действий, которых целесообразно придерживаться при работе с литературой:

1. Сначала прочитать весь текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом (не запоминать, а понять общий смысл прочитанного).

2. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

3. Чтение желательно сопровождать записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

*Конспект* – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

*План* - это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Различаются четыре типа конспектов.

*План-конспект* - это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект - это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

*Свободный конспект* - это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

*Тематический конспект* - составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

В процессе изучения материала источника, составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым, удобным для работы.

### Очная форма обучения:

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Задача математического программирования.</b> Введение. Основные понятия. Виды задач математического программирования. Примеры задач математического программирования.	24 часов (преподаватель предварительно ориентирует распределение часов по вопросам, обучающийся распределяет самостоятельно свою работу по мере сложности)
2.	<b>Раздел 2. Линейное программирование.</b> Основные методы решения задач ЛП. Постановка задачи линейного программирования. Примеры построения экономико-математических моделей в рамках линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплекс-метод. Симплекс-таблица. М-метод.	26 часов (преподаватель предварительно ориентирует распределение часов по вопросам, обучающийся распределяет самостоятельно свою работу по мере сложности)

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
	Двойственность в линейном программировании. Использование надстройки MS Excel «Поиск решения» для решения задач линейного программирования	
3.	<b>Раздел 3. Нелинейное программирование.</b> Безусловный экстремум. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Понятие о численных методах оптимизации	26 часов (преподаватель предварительно ориентирует распределение часов по вопросам, обучающийся распределяет самостоятельно свою работу по мере сложности)
4.	<b>Раздел 4. Транспортная задача.</b> Модель транспортной задачи. Методы нахождения опорного плана транспортной задачи. Метод потенциалов. Транспортные задачи с дополнительными условиями. Задачи, сводящиеся к транспортным	26 часов (преподаватель предварительно ориентирует распределение часов по вопросам, обучающийся распределяет самостоятельно свою работу по мере сложности)
5.	<b>Раздел 5. Динамическое программирование.</b> Постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Общая схема применения метода динамического программирования. Примеры задач динамического программирования.	26 часов (преподаватель предварительно ориентирует распределение часов по вопросам, обучающийся распределяет самостоятельно свою работу по мере сложности)
6.	<b>Раздел 6. Теория игр.</b> Основные понятия теории игр. Антагонистические игры. Поиск решения матричной игры методом линейного программирования. Игры с природой.	25 часов (преподаватель предварительно ориентирует распределение часов по вопросам, обучающийся распределяет самостоятельно свою работу по мере сложности)
<b>ИТОГО</b>		<b>69</b>

**Очно-заочная форма обучения:**

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Задача математического программирования.</b> Введение. Основные понятия. Виды задач математического программирования. Примеры задач математического	24 часов (преподаватель предварительно ориентирует распределение часов по вопросам, обучающийся

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
	программирования.	распределяет самостоятельно свою работу по мере сложности)
2.	<p><b>Раздел 2. Линейное программирование.</b>            Основные методы решения задач ЛП.            Постановка задачи линейного программирования.            Примеры построения экономико-математических моделей в рамках линейного программирования.            Графический метод решения задач линейного программирования.            Симплекс-метод. Симплекс-таблица. М-метод.            Двойственность в линейном программировании.            Использование надстройки MS Excel «Поиск решения» для решения задач линейного программирования</p>	<p>26 часов            (преподаватель предварительно ориентирует распределение часов по вопросам, обучающийся распределяет самостоятельно свою работу по мере сложности)</p>
3.	<p><b>Раздел 3. Нелинейное программирование.</b>            Безусловный экстремум. Матрица Гессе.            Критерий Сильвестра. Условный экстремум.            Метод множителей Лагранжа.            Понятие о численных методах оптимизации</p>	<p>26 часов            (преподаватель предварительно ориентирует распределение часов по вопросам, обучающийся распределяет самостоятельно свою работу по мере сложности)</p>
4.	<p><b>Раздел 4. Транспортная задача.</b>            Модель транспортной задачи.            Методы нахождения опорного плана транспортной задачи.            Метод потенциалов.            Транспортные задачи с дополнительными условиями.            Задачи, сводящиеся к транспортным</p>	<p>26 часов            (преподаватель предварительно ориентирует распределение часов по вопросам, обучающийся распределяет самостоятельно свою работу по мере сложности)</p>
5.	<p><b>Раздел 5. Динамическое программирование.</b>            Постановка задачи динамического программирования.            Принцип оптимальности и уравнение Беллмана.            Общая схема применения метода динамического программирования.            Примеры задач динамического программирования.</p>	<p>26 часов            (преподаватель предварительно ориентирует распределение часов по вопросам, обучающийся распределяет самостоятельно свою работу по мере сложности)</p>
6.	<p><b>Раздел 6. Теория игр.</b>            Основные понятия теории игр.            Антагонистические игры.            Поиск решения матричной игры методом линейного программирования. Игры с природой.</p>	<p>25 часов            (преподаватель предварительно ориентирует распределение часов по вопросам, обучающийся распределяет самостоятельно свою работу по мере сложности)</p>

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
<b>ИТОГО</b>		<b>95</b>

**Заочная форма обучения:**

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Задача математического программирования.</b> Введение. Основные понятия. Виды задач математического программирования. Примеры задач математического программирования.	28 часов (преподаватель предварительно ориентирует распределение часов по вопросам, обучающийся распределяет самостоятельно свою работу по мере сложности)
2.	<b>Раздел 2. Линейное программирование.</b> Основные методы решения задач ЛП. Постановка задачи линейного программирования. Примеры построения экономико-математических моделей в рамках линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплекс-метод. Симплекс-таблица. М-метод. Двойственность в линейном программировании. Использование надстройки MS Excel «Поиск решения» для решения задач линейного программирования	28 часов (преподаватель предварительно ориентирует распределение часов по вопросам, обучающийся распределяет самостоятельно свою работу по мере сложности)
3.	<b>Раздел 3. Нелинейное программирование.</b> Безусловный экстремум. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Понятие о численных методах оптимизации	28 часов (преподаватель предварительно ориентирует распределение часов по вопросам, обучающийся распределяет самостоятельно свою работу по мере сложности)
4.	<b>Раздел 4. Транспортная задача.</b> Модель транспортной задачи. Методы нахождения опорного плана транспортной задачи. Метод потенциалов. Транспортные задачи с дополнительными условиями. Задачи, сводящиеся к транспортным	28 часов (преподаватель предварительно ориентирует распределение часов по вопросам, обучающийся распределяет самостоятельно свою работу по мере сложности)
5.	<b>Раздел 5. Динамическое программирование.</b> Постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнение	30 часов (преподаватель предварительно ориентирует распределение часов по вопросам, обучающийся)

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
	Беллмана. Общая схема применения метода динамического программирования. Примеры задач динамического программирования.	распределяет самостоятельно свою работу по мере сложности)
6.	<b>Раздел 6. Теория игр.</b> Основные понятия теории игр. Антагонистические игры. Поиск решения матричной игры методом линейного программирования. Игры с природой.	29 часов (преподаватель предварительно ориентирует распределение часов по вопросам, обучающийся распределяет самостоятельно свою работу по мере сложности)
<b>ИТОГО</b>		<b>153</b>

#### **8.4. Требования к обучающимся в ходе выполнения самостоятельной работы**

Обучающийся должен быть готов к регулярной самостоятельной образовательной деятельности, а именно:

1. К освоению новых технологий, новых систем знаний;
2. К самостоятельному планированию, проектированию и внедрению новшеств;
3. К самообразованию (самостоятельно и охотно приобретать недостающие знания из разных источников);
4. К развитию у себя исследовательских умений (умения выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения экспериментов, анализа, построения гипотез, обобщения);
5. К развитию системного мышления;
6. К самооценке своего образовательного результата.

#### **9. Методические указания к оформлению разных форм отчетности по самостоятельной работе**

##### **9.1. Эссе**

Написание эссе – это вариант творческой работы, в которой должна быть выражена позиция автора по избранной теме.

Эссе – прозаическое сочинение небольшого объема и свободной композиции, трактующее тему и представляющее попытку передать индивидуальные впечатления и соображения, так или иначе, с ней связанные.

##### **Алгоритм выполнения задания:**

1. Выбрать тему эссе, если она не задана изначально.
2. Сформулировать предмет анализа в эссе или исходные тезисы.
3. Правильно подобрать и эффективно использовать необходимые источники (желательно, чтобы в их число входили первоисточники).
4. Критически проанализировать различные факты и оценить их интерпретацию.
5. Сформулировать собственные суждения и оценки, основанные на свидетельствах и тщательном изучении источника.

Эссе должно включать следующие части, отвечающие определенным требованиям:

1. Краткое содержание, в котором необходимо:
  - 1.1. четко определить тему и предмет исследования или основные тезисы;
  - 1.2. кратко описать структуру и логику развития материала;
  - 1.3. сформулировать основные выводы.
2. Основная часть эссе содержит основные положения и аргументацию.
3. Заключение, в котором следует:
  - 3.1. четко выделить результаты исследования и полученные выводы;
  - 3.2. обозначить вопросы, которые не были решены, и новые вопросы, появившиеся в процессе исследования.
4. Библиография.

При оформлении работы необходимо придерживаться требований к написанию курсовой работы.

## 9.2. Реферат

Реферат – форма научно-исследовательской деятельности, направленная на развитие научного мышления, на формирование познавательной деятельности по предмету через комплекс взаимосвязанных методов исследования, на самообразование и творческую деятельность.

Какие **задачи решает** данная форма научно-исследовательской деятельности?

1. Расширяет знания по общим и частным вопросам предмета.
2. Способствует формированию умений и навыков самостоятельной исследовательской работы; закладывает базу для научного исследования в профессиональной области и т.д.
3. Содействует формированию библиографических знаний и умений.
4. Формирует навык оформления научных работ.

Какие можно выделить **этапы и методы исследования** в разработке темы?

5. Изучение литературы по теме.
6. Обоснование актуальности темы.
7. Подбор материала для написания основной части реферата.
8. Выделение вопросов, предлагаемых для эмпирического исследования.
9. Подбор иллюстративного материала по теме реферата (если требуется необходимость исследования).
10. Определение результатов исследования.

Рефераты могут носить как теоретический, так и практический характер.

Какие возможно предложить рекомендации при **защите реферата**?

11. Время, отведённое на защиту реферата не должно превышать 15 минут. Сюда входит не только изложение информации аттестуемым, но и вопросы, задаваемые выступающим.
12. Выступление заключается в изложении следующих моментов: актуальности темы, основные теоретические выкладки, выводы по работе. Выступление должно сопровождаться наглядным материалом (презентация).

**Оценивается** работа по следующим критериям:

1. Актуальность темы исследования.
2. Характер изложения материала: научность, доступность, последовательность, язык изложения, вызывает ли интерес, прочитанный материал и т.д.
3. Наличие графических работ, их качество (если требуется необходимость исследования).



4. Наличие иллюстративного материала, его соответствие тематике исследования (если требует необходимость исследования).

5. Оформление работы.

6. Качество защиты: знание материала, использование наглядных пособий, ответы на вопросы.

**Методические рекомендации** к подготовке и оформлению рефератов.

1. Приступая к выполнению работы необходимо внимательно ознакомиться с предлагаемой тематикой. Исходя из собственных интересов, наличия литературы или возможности получить ее в библиотеке, обучающийся должен выбрать для работы одну из рекомендуемых тем.

2. Работая с библиографическими источниками, следует помнить, что почти во всех книгах имеется список литературы, который дает представление о наиболее значимых работах в соответствующей научной отрасли. Это облегчат целенаправленный поиск литературы. Приемлемым количеством литературных источников можно считать 10 книг. Главное для автора – показать, что он знаком с важнейшими работами по данному вопросу и сумел на их основе всесторонне раскрыть тему.

3. Просмотрев основную литературу, составляете план работы.

4. Далее приступаете к написанию черновика работы. Работу с литературными источниками необходимо проводить в форме конспектирования текста своими словами, а не переписыванием его. Конспект лучше делать на небольших листах бумаги и на один лист писать только те материалы, которые относятся к одному пункту плана. По вопросам, которые вызывают затруднения необходимо проводить индивидуальную консультацию с преподавателем. Оработав тщательно черновик, приступаете к оформлению работы на чисто.

5. Работа не должна быть объемной (15 печатных страниц). При оформлении работы необходимо придерживаться требований к написанию курсовой работы.

### **9.3. Доклад**

Доклад – это вид самостоятельной работы, заключающийся в разработке обучающимся темы на основе изучения литературы и развернутом публичном сообщении по данной проблеме.

Отличительными признаками доклада являются:

1. передача в устной форме информации;
2. публичный характер выступления; – стилевая однородность доклада;
3. четкие формулировки и сотрудничество докладчика и аудитории;
4. умение в сжатой форме изложить ключевые положения исследуемого

вопроса и сделать выводы.

В ходе самостоятельной подготовки к семинарским занятиям, особенно по гуманитарным дисциплинам, обучающимся может использоваться, к примеру, так называемый метод контрфактического моделирования событий, который научит их самостоятельно рассуждать о минувших, а также современных событиях, покажет мотивы принятия людьми решений, причины совершенных ошибок. Такая работа, в процессе которой приходится сравнивать, сопоставлять, выявлять логические связи и отношения, применять методы анализа и синтеза, позволит успешно в дальнейшем подготовиться к зачетам, экзаменам и тестированию.

#### **9.4. Презентация**

Презентация – это документ или комплект документов, предназначенный для представления чего-либо (организации, проекта, продукта и т.п.). Цель презентации – донести до целевой аудитории полноценную информацию об объекте презентации в удобной форме.

##### Стиль презентации

1. Вся презентация должна быть выдержана в едином стиле, на базе одного шаблона.
2. Стиль включает в себя:
  - 2.1. общую схему шаблона: способ размещения информационных блоков;
  - 2.2. общую цветовую схему дизайна слайда;
  - 2.3. цвет фона или фоновый рисунок, декоративный элемент небольшого размера и др.;
  - 2.4. параметры шрифтов (гарнитура, цвет, размер) и их оформления (эффекты), используемых для различных типов текстовой информации (заголовки, основной текст, выделенный текст, гиперссылки, списки, подписи);
  - 2.5. способы оформления иллюстраций, схем, диаграмм, таблиц и др.

##### Правила использования цвета.

Одним из основных компонентов дизайна учебной презентации является учет физиологических особенностей восприятия цветов человеком. К наиболее значимым из них относят:

1. стимулирующие (теплые) цвета способствуют возбуждению и действуют как раздражители (в порядке убывания интенсивности воздействия): красный, оранжевый, желтый;
2. дезинтегрирующие (холодные) цвета успокаивают, вызывают сонное состояние (в том же порядке): фиолетовый, синий, голубой, сине-зеленый; зеленый;
3. нейтральные цвета: светло-розовый, серо-голубой, желто-зеленый, коричневый;
4. сочетание двух цветов – цвета знака и цвета фона – существенно влияет на зрительный комфорт, причем некоторые пары цветов не только утомляют зрение, но и могут привести к стрессу (например, зеленые буквы на красном фоне);

##### Правила использования фона

1. Фон является элементом заднего (второго) плана, должен выделять, оттенять, подчеркивать информацию, находящуюся на слайде, но не заслонять ее.
2. Легкие пастельные тона лучше подходят для фона, чем белый цвет.
3. Для фона предпочтительны холодные тона.

##### Правила использования текстовой информации

*Не рекомендуется:*

1. перегружать слайд текстовой информацией;
2. использовать блоки сплошного текста;
3. в нумерованных и маркированных списках использовать уровень вложения глубже двух;

4. использовать переносы слов;
5. использовать наклонное и вертикальное расположение подписей и текстовых блоков;
6. текст слайда не должен повторять текст, который преподаватель произносит вслух (зрители прочитают его быстрее, чем расскажет преподаватель, и потеряют интерес к его словам).

*Рекомендуется:*

1. сжатость и краткость изложения, максимальная информативность текста: короткие тезисы, даты, имена, термины – главные моменты опорного конспекта;
2. использование коротких слов и предложений, минимум предлогов, наречий, прилагательных;
3. использование нумерованных и маркированных списков вместо сплошного текста;
4. использование табличного (матричного) формата предъявления материала, который позволяет представить материал в компактной форме и наглядно показать связи между различными понятиями;
5. выполнение общих правил оформления текста;
6. тщательное выравнивание текста, буквиц, маркеров списков;

#### Правила использования шрифтов

При выборе шрифтов для представления вербальной информации презентации следует учитывать следующие правила:

1. Не рекомендуется смешивать разные типы шрифтов в одной презентации.
2. Учитывая, что гладкие (плакатные) шрифты, т. е. шрифты без засечек (типа Arial, Tahoma, Verdana и т.п.) легче читать с большого расстояния, чем шрифты с засечками (типа Times), то:
  - 2.1. для основного текста предпочтительно использовать плакатные шрифты;
  - 2.2. для заголовка можно использовать декоративный шрифт, если он хорошо читается и не контрастирует с основным шрифтом.
3. Текст должен быть читабельным (его должно быть легко прочитать с самого дальнего места).
4. Рекомендуемые размеры шрифтов:
  - 4.1. для заголовков – не менее 32 пунктов и не более 50, оптимально – 36 пункта;
  - 4.2. для основного текста – не менее 18 пунктов и не более 32, оптимально – 24 пункта.

#### Правила использования графической информации

Динамика взаимоотношений визуальных и вербальных элементов и их количество определяются функциональной направленностью учебного материала. Изображение информативнее, нагляднее, оно легче запоминается, чем текст. Поэтому, если можно заменить текст информативной иллюстрацией, то лучше это сделать.

При использовании графики в презентации следует выполнять следующие правила и рекомендации, обусловленные законами восприятия человеком зрительной информации:

#### Анимационные эффекты

1. Рекомендуется использовать возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде. Однако не стоит чрезмерно насыщать презентацию такими эффектами, иначе это вызовет негативную реакцию аудитории.

2. Анимация должна быть сдержанна, хорошо продумана и допустима:

2.1. для демонстрации динамичных процессов;

2.2. для привлечения внимания слушателей, создания определенной атмосферы презентации.

3. Анимация текста должна быть удобной для восприятия: темп должен соответствовать технике чтения обучающихся.

4. Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде.

5. Анимация не должна быть слишком активной. Особенно нежелательны такие эффекты, как вылет, вращение, волна, побуквенное появление текста и т.д. В учебных презентациях для детей и подростков такие эффекты, как движущиеся строки по горизонтали и вертикали, запрещены нормативными документами.

Важнейшим свойством мультимедийного блока является скорость и качество его работы в составе презентации. С этой точки зрения наличие большого количества мультимедийных блоков в презентации нецелесообразно, так как может значительно замедлить ее работу.

Учет указанных особенностей конструирования и оформления презентации в значительной степени влияет на эффективность восприятия представленной в ней информации.

## 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

*Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.*

<b>ОБЩИЙ КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ РАБОТЫ</b>	A (90-100%)	Теоретические знания и выполненная письменная аналитическая работа полностью отвечают целям/задачам обучения по данному курсу
	B (82-89%)	Теоретические знания и выполненная письменная аналитическая работа в основном отвечает целям/задачам обучения по данному курсу
	C (75-81%)	Теоретические знания и выполненная письменная аналитическая работа отдельным целям/задачам обучения по данному курсу, однако имеет серьезные недостатки в отношении остальных целей/задач
	D (67-74%)	Теоретические знания и выполненная письменная аналитическая работа не отвечает большинству или всем целям/задачам обучения по данному курсу
	E (60-67%)	Теоретические знания и выполненная письменная аналитическая работа совершенно не соответствует/противоречит целям данного курса; и/или не достигла их

ЗНАНИЯ (УСТНЫЙ ОТВЕТ)	A	Самостоятельное и оригинальное осмысление материала; ясное и убедительное рассуждение; мощный и убедительный анализ
	B	Четкость логики и анализа, некоторая оригинальность в осмыслении материала, в целом работа хорошо аргументирована и убедительна
	C	Удовлетворительные построение и анализ при отсутствии оригинальности или критического осмысления материала
	D	Логика слабая, оригинальность отсутствует и/или материал недостаточно критически осмыслен
	E	Логика крайне слабая, отсутствует или неадекватна выбранной теме
РАБОТА С БАЗАМИ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ	A	Умелая организация материала; отличное знание основных показателей демографии;
	B	Материал разумно отобран; продемонстрировано знание демографических показателей
	C	Продемонстрировано знание базы данных демографических показателей, однако могут быть допущены ошибки при ответе на заданный вопрос
	D	Продемонстрировано частичное знание базы данных демографических показателей, не всегда дается верное объяснение на заданный вопрос
	E	Продемонстрировано слабое знание базы данных демографических показателей, не всегда дается верное объяснение на заданный вопрос
ВЛАДЕНИЕ НАВЫКАМИ АНАЛИТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ	A	Обоснованное и оригинальное применение теоретических идей к анализу демографической ситуации фактов и проблем, способность предлагать верные решения
	B	Достаточное применение теоретических идей к анализу демографической ситуации
	C	Удовлетворительное применение теоретических идей к анализу демографической ситуации
	D	Слабое применение теоретических идей к анализу демографической ситуации
	E	Слабое применение теоретических знаний к анализу демографической ситуации
ОБЩИЕ УМЕНИЯ	A	Проявлено абсолютно уместное и точное применение широкого спектра общих умений, предусмотренных данным курсом и заданием
	B	Проявлено владение достаточно широким спектром соответствующих умений
	C	Проявлено владение удовлетворительным спектром соответствующих умений
	D	Использованы отдельные общие умения; они применяются слабо или неадекватно
	E	Работа показывает недостаточную компетентность в области общих умений; крайне слабая работа

*Описание шкал оценивания*

№/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определённой учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Перечень вопросов для обсуждения
2.	Командное решение задач, поставленных преподавателем	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Практические ситуации по теме семинара
3.	Решение практических задач	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Практические ситуации по теме семинара
4.	Контрольное тестирование	Письменная работа, состоящая из тестовых заданий	Тест по разделу 2, Тест по разделу 3 Тест по разделу 5,

а) критерии оценивания компетенций

Максимальная оценка 100%.

б) описание шкалы оценивания

Критерии оценки:

- с рейтинговой оценкой «отлично» выставляется студенту, если сумма баллов за три ответа составляет 90% и более;
- с рейтинговой оценкой «хорошо» выставляется студенту, если сумма баллов за три ответа от 75% до 89%;
- с рейтинговой оценкой «удовлетворительно» выставляется студенту, если сумма баллов за три ответа от 60% до 74%;
- с рейтинговой оценкой «неудовлетворительно» выставляется студенту, если сумма баллов за три ответа менее 60%.

При выполнении индивидуальных заданий студентам необходимо представить работу, раскрывающую указанную тему в текстовом редакторе MS Word. Защита индивидуальных работ осуществляется в специально отведенное кафедрой время.

Основными задачами работы по написанию и защите докладов являются развитие логического и аналитического мышления, творческих способностей студента, освоение навыков докладчика.

Тема доклада утверждается преподавателя. Доклад должен быть оформлен в соответствии с требованиями оформления текстовых документов, включать титульный лист, содержание, введение, основную часть,

заключение или выводы, библиографический список. Объем основной части не должен превышать 5 машинописных страниц.

Студенты защищают доклады в часы практических занятий согласно установленному преподавателем графику. Защита доклада сопровождается презентацией.

При оценке защиты доклада критериями являются:

качество доклада (композиция, полнота представления работы, аргументированность, убедительность и убежденность);

объем и глубина знаний по теме, эрудиция;

педагогическая ориентация (культура речи, чувство времени, удержание внимания аудитории);

умение отвечать на вопросы (полнота, аргументированность, убедительность, убежденность, дружелюбность, стремление использовать ответы для успешного раскрытия темы и сильных сторон работы); деловые и волевые качества докладчика (стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии, доброжелательность, контактность).

#### **Примерные темы творческих проектов по разделу «Оптимизационные методы»**

1. Мультимедийная презентация «Симплексный метод».
2. Мультимедийная презентация «Графический метод»
3. Мультимедийная презентация «Распределительная (транспортная) модель».
4. Мультимедийная презентация «Динамическое программирование».
5. Мультимедийная презентация «Параметрическое программирование».

Основными задачами работы по написанию и защите докладов являются развитие логического и аналитического мышления, творческих способностей студента, освоение навыков докладчика.

Тема доклада утверждается преподавателем. Доклад должен быть оформлен в соответствии с требованиями оформления текстовых документов, включать титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение или выводы, библиографический список.

Объем основной части не должен превышать 5 машинописных страниц. Студенты защищают доклады в часы практических занятий согласно установленному преподавателем графику. Защита доклада сопровождается презентацией.

При оценке защиты доклада критериями являются:

качество доклада (композиция, полнота представления работы, аргументированность, убедительность и убежденность);

объем и глубина знаний по теме, эрудиция;

педагогическая ориентация (культура речи, чувство времени, удержание внимания аудитории);

умение отвечать на вопросы (полнота, аргументированность, убедительность, убежденность, дружелюбность, стремление использовать ответы для успешного раскрытия темы и сильных сторон работы); деловые и волевые качества докладчика (стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии, доброжелательность, контактность).

#### **Примерные контрольные вопросы для оценки качества освоения дисциплины**

1. Возникновение и развитие средств и методов вычисления.
2. Сущность методов принятия и анализа решений.
3. Классификация современных методов.

4. Методология разработки решений.
5. Организация разработки решений.
6. Процесс принятия управленческих решений.
7. Подходы к принятию решений.
8. Понятие модели и моделирования.
9. Виды моделей применяемых при принятии решений.
10. Процесс построения модели.
11. Применение модели.
12. Обзор общих моделей, применяемых в управлении:
13. Классификация моделей.
14. Этапы моделирования.
15. Параметры задач.
16. Информация как научная категория. Система экономической информации в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте.
17. Экономико-математический анализ оптимальных решений.
18. Постановка задачи по расчету оптимальной структуры производства предприятия. Критерий оптимальности.
19. Переменные модели оптимизации структуры производства предприятия.
20. Ограничения модели оптимизации структуры производства предприятия.
21. Математическая модель задачи оптимизации структуры производства предприятия.
22. Развернутая модель задачи оптимизации структуры производства предприятия.
23. Функции экспертной системы в СППР.
24. Состав экспертной системы.
25. Корпоративные (интегрированные) информационные системы по уровням управления, базовым функциям и операциям обработки информации.
26. Этапы процесса поиска информации. Методы информационного поиска.
27. Интеллектуальный анализ данных.
28. Виды имитационного моделирования. Популярные системы имитационного моделирования.
29. Системы искусственного интеллекта.
30. Архитектура функциональной СППР.

#### **Оценочные средства для текущего контроля:**

##### **Тест по разделу: Процесс разработки, принятия и реализации решений**

1. Решение – это:

- а) главный фактор взаимодействия управляющей и управляемой системы;
- б) воздействие на управляемую систему;
- в) действия, вносящие целесообразное изменение в поведение управляемой системы;
- г) план действий, воплощаемый в реальность;
- д) намерение менеджера изменить ситуацию и достичь определенных результатов.

2. Решение в общем виде представляет собой:

- а) любой результат мыслительной деятельности человека;
- б) действия руководителя в рамках своих функций;



- в) распоряжение руководителя, поддержанное коллективом;
  - г) выбор лучшей альтернативы.
3. Конкретная ситуация – это:
- а) реальное положение дел относительно провозглашенной цели;
  - б) набор реальных ситуаций в производственной или управленческой сфере деятельности, с которой организации приходится сталкиваться в процессе деятельности;
  - в) набор причин, которые мешают организациям продвигаться к намеченным целям;
  - г) фотография рабочего дня организации.
4. Информационное обеспечение разработки управленческого решения определяют:
- а) ценность информации, количество информации, личность менеджера;
  - б) форма представления информации, количество информации, полнота информации;
  - в) знания менеджера, использование техники, социально-психологическая обстановка;
  - г) полнота информации, качество информации, агрегация информации
  - д) человеческий фактор, ценность информации, полнота информации.
5. Методология разработки решения – это:
- а) логика, действия менеджера и команды;
  - б) цель и подходы метода разработки решения;
  - в) алгоритм разработки управленческого решения;
  - г) последовательность информационных операций;
  - д) совокупность методов анализа ситуаций.
6. Основное требование к управленческому решению:
- а) должно соответствовать действующему законодательству и уставным документам организации;
  - б) иметь четкую целевую направленность;
  - в) иметь параметры для внешнего и внутреннего контроля;
  - г) быть своевременным.

**Тест по разделу: Модели и методы принятия оптимальных решений.**

1. Что является предметом математического моделирования?
- А) Количественные характеристики экономических процессов и их взаимосвязей
  - В) Познание экономических явлений
  - С) совершенствование анализа
  - Д) Развитие информационных технологий
2. Моделирование - это...
- А) Совокупность методов математического программирования
  - В) Мероприятие (система действий), объединенных единым замыслом и направлением к достижению какой-либо цели
  - С) Наука о методах исследования и отыскания наибольших и наименьших значений линейной функции
  - Д) Процесс построения, изучения, применения моделей.
3. К экономико-математическим моделям относятся:
- А) Статистические
  - В) Балансовые

- С) Оптимизационные
  - Д) Математические
4. Расположите в правильной последовательности этапы моделирования:
- А) Сбор и обработка исходной информации
  - В) Построение развернутой матрицы экономико-математической задачи
  - С) Разработка структурной математической модели
  - Д) Постановка задачи и обоснование критерия оптимальности
  - Е) Решение задачи на ЭВМ, анализ и корректировка решения
5. На какие категории делятся задачи моделирования?
- А) Прямые
  - В) Обратные
  - С) Кривые
  - Д) Возвратные
6. От чего зависит результат решения в детерминированных моделях?
- А) От выходных данных
  - В) От случайных данных
  - С) От программированных данных
  - Д) От входных данных
7. Как может совершаться процесс моделирования?
- А) Однократно
  - В) Двукратно
  - С) Трехкратно
  - Д) Четырехкратно
8. Что собой представляет матрица в экономико-математической задаче?
- А) График
  - В) Диаграмма
  - С) Таблица
  - Д) Схема

**Тест по теме: «Оптимизационные методы»**

1. Одним из этапов, который входит в решение задач линейного программирования является:
- а.-нахождение треугольника.
  - б.- построение вектора  $C=(c_1;c_2)$ .
  - с.-определение координаты точки минимума функции.
  - д.- определение вектора  $C=(c_1;c_2)$ .
2. Как называется задача линейного программирования, количество переменных которой равно:
- а.- геометрическая задача линейного программирования.
  - б.- графическая задача линейного программирования.
  - с.- двумерная задача линейного программирования.
  - д.- симплексная задача линейного программирования.
3. При нахождении задачи линейного программирования на основе ее геометрической интерпретации строя прямую \_\_\_\_\_ проходящую через прямоугольник решения:
- а.-  $c_1x_1+c_3x_3=h$
  - б.-  $c_2x_2=h$

c.-  $c_1x_1+c_2x_2+c_3x_3=h$

d.-  $c_1x_1+c_2x_2=h$

4. Какие ограничения могут одновременно встречаться(знаки):

a.-  $\geq, \leq, =$ .

b.-  $\geq, \leq$ .

c. =.

d.-  $<, >, =$ .

5. Если множество точек пересечения данных полуплоскостей- выпуклое, то областью допустимых решений является (2 правильных ответа):

a.- многоугольником решений.

b.- треугольником решений.

c.- вогнутое множество.

d.- выпуклое множество.

6. В общем виде двумерную задачу линейного программирования можно представить следующим образом:

a.- определить значение переменных  $x_1, x_2$ , при которых линейная целевая функция  $F$  достигает  $\max$ .

b.- определить значение переменных  $x_1, x_2$ , при которых линейная целевая функция  $F$  достигает  $\min$ .

c.- определить значение переменных  $x_1, x_2$ , при которых линейная целевая функция  $F$  достигает 0.

d.- определить значение переменных  $x_1, x_2$ , при которых линейная целевая функция  $F < 0$ .

7. Исходная задача линейного программирования состоит в нахождении такой точки многоугольника решений, в которой целевая функция  $F$  принимает:

a.- максимальное значение.

b.- минимальное значение.

c.- не изменяется.

d.- равно нулю.

8. Двумерные задачи линейного программирования обычно решаются:

a.- симплексным методом.

b.- общий метод.

c.- модифицированным методом.

d.- графический.

9. Область допустимых решений существует, когда.....

a.- область допустимых решений ограничена со всех сторон.

b.- область допустимых решений ограничена с какой-либо стороны.

c.- область допустимых решений не ограничена.

d.- область допустимых решений с двух сторон.

10. Множество  $S$  называется выпуклым, если для любых двух точек  $M$  и  $N$  этого множества:

a.- если точка  $M$  содержится в этом множестве.

b.- если точка  $N$  содержится в этом множестве.

c.- если обе точки  $M$  и  $N$  содержится в этом множестве.

d.- если ни одна из точек не содержится в этом множестве.

**Примеры задач для проведения текущего контроля и экзамена**

**Задача 1.** Найти экстремумы функции  $f(x,y)=x^3+3xy^2-15x-12y$ .

**Задача 2.** Найти экстремумы функции  $f(x,y)=x^3-2xy^2+x+y$ .

**Задача 3.** Найти экстремумы функции  $f(x,y)=x^3-3y^2-5x-8y$ .

**Задача 4.** Найти экстремумы функции  $f(x,y)=x^2+3xy-x-10y$ .

**Задача 5.** Найти экстремумы функции  $f(x,y)=x^3+5x^2y-4x-12y$ .

**Задача 6.** Найти экстремумы функции  $f(x,y)=x^3+x^2y^2-2x-2y$ .

**Задача 7.** Найти экстремумы функции  $f(x,y)=x^3+xy^2-5x+y$ .

**Задача 8.** Решить графически.

$$\begin{cases} -3x_1 - 5x_2 & \rightarrow \min, \max \\ x_1 - 4x_2 & \leq 1 \\ -5x_1 - 5x_2 & \geq 3 \\ -2x_1 + 2x_2 & \geq -3 \\ x_2 & \geq 0 \end{cases}$$

**Задача 9.** Решить графически.

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 & \rightarrow \min, \max \\ 2x_1 - 5x_2 & \geq 0 \\ -4x_1 + 4x_2 & \leq 2 \\ x_2 & \leq -1 \\ x_1 - 4x_2 & \geq -5 \end{cases}$$

**Задача 10.** Решить графически.

$$\begin{cases} 2x_2 & \rightarrow \min, \max \\ x_2 & \leq 2 \\ -5x_1 - 5x_2 & \geq -1 \\ 2x_2 & \geq -4 \\ 3x_1 + 4x_2 & \leq 3 \end{cases}$$

**Задача 11.** Решить графически.

$$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 & \rightarrow \min, \max \\ x_1 - x_2 & \geq -4 \\ 4x_1 - 4x_2 & \leq 3 \\ x_1 & \leq 4 \\ x_1 + 2x_2 & \leq 1 \end{cases}$$

**Задача 12.** Решить графически.

$$\begin{cases} -3x_1 - 5x_2 & \rightarrow \min, \max \\ -4x_1 + 4x_2 & \geq 3 \\ -5x_1 + 2x_2 & \geq -4 \\ x_2 & \geq -5 \\ 2x_2 & \geq -5 \end{cases}$$

**Задача 13.** Решить графически.

$$\begin{cases} x_1 - 5x_2 & \rightarrow \min, \max \\ 3x_1 - 5x_2 & \geq -2 \\ -4x_1 + 2x_2 & \leq -2 \\ 4x_1 + 4x_2 & \leq 4 \\ x_2 & \geq -4 \end{cases}$$

**Задача 14.** Решить графически.

$$\begin{cases} -2x_1 + 2x_2 & \rightarrow \min, \max \\ x_1 & \leq 4 \\ -5x_1 - 3x_2 & \geq -4 \\ 2x_1 & \leq 4 \\ 3x_1 + 2x_2 & \leq 1 \end{cases}$$

**Задача 15.** Решить графически.

$$\begin{cases} -3x_1 - 5x_2 & \rightarrow \min, \max \\ x_1 - 4x_2 & \leq 1 \\ -5x_1 - 5x_2 & \geq 3 \\ -2x_1 + 2x_2 & \geq -3 \\ x_2 & \geq 0 \end{cases}$$

**Задача 16.** Решить графически.

$$\begin{cases} -5x_1 - 5x_2 \rightarrow \min, \max \\ 4x_1 - x_2 \leq -2 \\ x_1 + 3x_2 \geq 0 \\ -2x_1 \leq 4 \\ x_2 \leq 4 \end{cases}$$

**Задача 17.** Решить графически.

$$\begin{cases} 4x_1 - 5x_2 \rightarrow \min, \max \\ x_1 \leq 0 \\ -4x_1 + 2x_2 \geq -1 \\ 3x_1 - x_2 \leq 0 \\ -3x_1 - 4x_2 \geq -3 \end{cases}$$

**Задача 18.** Решить графически.

$$\begin{cases} 4x_1 - 4x_2 \rightarrow \min, \max \\ 3x_1 - 4x_2 \leq -3 \\ x_2 \leq 3 \\ x_1 \leq 0 \\ 2x_1 + 2x_2 \leq 2 \end{cases}$$

**Задача 19.** Решить графически.

$$\begin{cases} -4x_1 + x_2 \rightarrow \min, \max \\ -3x_1 + 3x_2 \leq -3 \\ -4x_1 - 2x_2 \geq -2 \\ 2x_1 \leq 3 \\ x_2 \geq -4 \end{cases}$$

**Задача 20.** Решить графически.

$$\begin{cases} -4x_1 - 5x_2 \rightarrow \min, \max \\ -5x_1 + 4x_2 \geq 2 \\ x_1 \leq 4 \\ 4x_1 - 5x_2 \leq -4 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 2 \end{cases}$$

**Задача 21.** Решить графически.

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 \rightarrow \min, \max \\ x_1 - 2x_2 \geq -3 \\ x_2 \geq -5 \\ 2x_2 \leq -2 \\ -5x_1 + 4x_2 \leq 3 \end{cases}$$

**Задача 22.** Решить М-методом.

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 - 5x_3 - 2 \rightarrow \min, \max \\ -5x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 5 \\ -2x_1 - 4x_2 - 3x_3 \leq -3 \\ x_{1,2,3} \geq 0 \end{cases}$$

**Задача 23.** Решить М-методом.

$$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 - 5x_3 - 2 \rightarrow \min, \max \\ -5x_1 - 5x_2 - 2x_3 \leq -3 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 6 \\ x_{1,2,3} \geq 0 \end{cases}$$

**Задача 24.** Решить М-методом.

$$\begin{cases} -5x_1 - 3x_2 + x_3 - 1 \rightarrow \min, \max \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 23 \\ x_1 - 3x_2 + x_3 \leq -1 \\ x_{1,2,3} \geq 0 \end{cases}$$

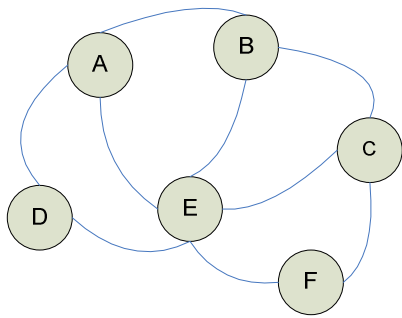
**Задача 25.** Решить М-методом.

$$\begin{cases} -2x_1 - 4x_2 - 3x_3 \rightarrow \min, \max \\ x_1 + 4x_2 - 5x_3 \leq 1 \\ -2x_1 - x_2 - 3x_3 \leq 4 \\ x_{1,2,3} \geq 0 \end{cases}$$

**Задача 26.** Решить М-методом.

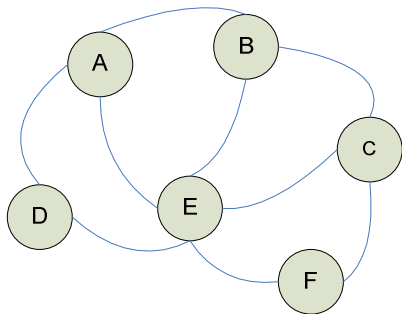
$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 + 3x_3 - 2 \rightarrow \min, \max \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 \leq 4 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 \leq 5 \\ x_{1,2,3} \geq 0 \end{cases}$$

**Задача 27.** Найти оптимальный план транспортной задачи методом потенциалов. Исходные данные приведены в таблице



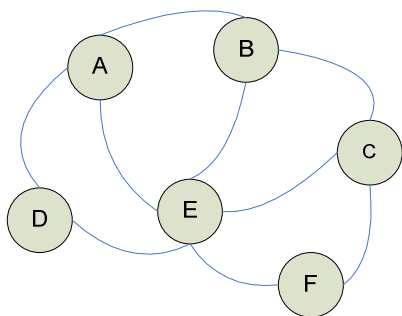
	A	B	C	D
A		4		9
B	4		3	
C		3		
D	9			
E	8	8	3	9

**Задача 28.** Найти оптимальный план транспортной задачи методом потенциалов. Исходные данные приведены в таблице



	A	B	C	D
A		9		6
B	9		3	
C		3		
D	6			
E	4	6	6	8

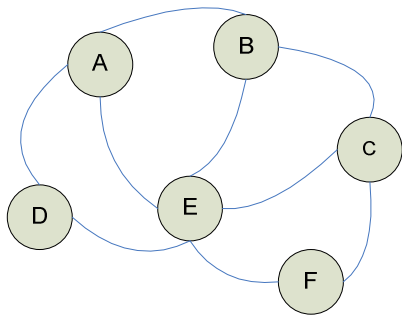
**Задача 29.** Найти оптимальный план транспортной задачи методом потенциалов. Исходные данные приведены в таблице



	A	B	C	D
A		7		8
B	7		5	
C		5		

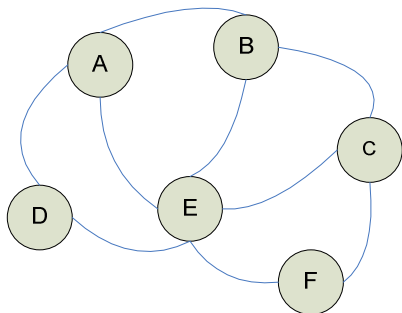
D	8			
E	8	6	6	7

**Задача 30.** Найти оптимальный план транспортной задачи методом потенциалов. Исходные данные приведены в таблице



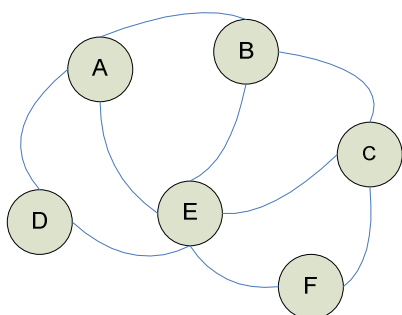
	A	B	C	D
A		6		4
B	6		8	
C		8		
D	4			
E	3	7	3	6

**Задача 31.** Найти оптимальный план транспортной задачи методом потенциалов. Исходные данные приведены в таблице



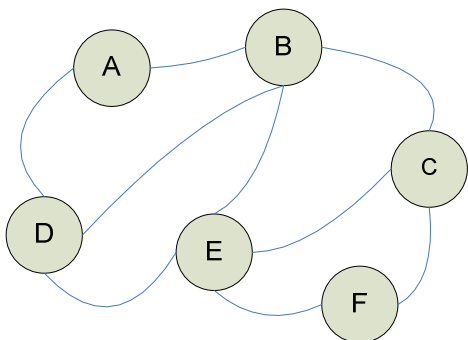
	A	B	C	D
A		7		9
B	7		4	
C		4		
D	9			
E	4	6	7	3

**Задача 32.** Найти оптимальный план транспортной задачи методом потенциалов. Исходные данные приведены в таблице



	A	B	C	D
A		5		7
B	5		8	
C		8		
D	7			
E	5	3	3	4

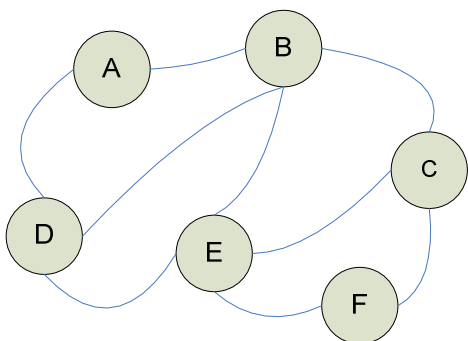
**Задача 33.** Найти оптимальный план транспортной задачи методом потенциалов. Исходные данные и начальный план приведены в таблицах.



	A	B	C	D	E	F
A		7		4		
B	7		3	4	9	
C		3			9	7
D	4	4			5	
E		9	9	5		4
F			7		4	

	A	B	C	D	E	F
A		70		60		
B						
C						
D					60	
E						90
F						

**Задача 34.** Найти оптимальный план транспортной задачи методом потенциалов. Исходные данные и начальный план приведены в таблицах.



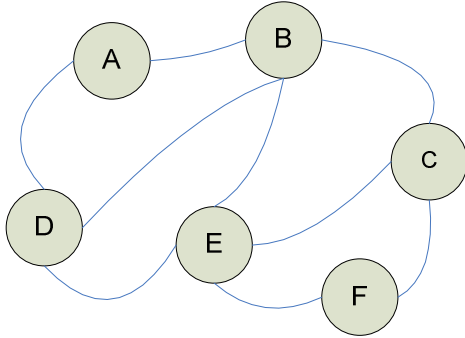
	A	B	C	D	E	F
A		5		9		
B	5		7	7	3	
C		7			3	4
D	9	7			3	
E		3	3	3		8
F			4		8	

	A	B	C	D	E	F
A		80		80		
B						
C						
D					30	
E						50
F						

**Задача 35.** Найти оптимальный план транспортной задачи методом потенциалов.



Исходные данные и начальный план приведены в таблицах.

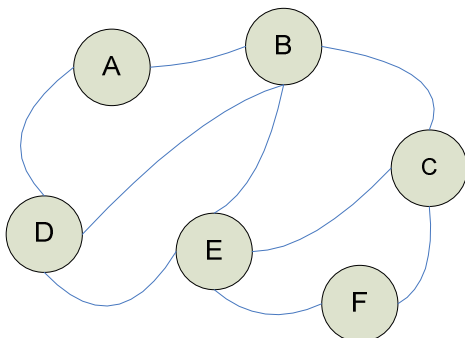


	A	B	C	D	E	F
A		4		5		
B	4		4	8	4	
C		4			3	9
D	5	8			5	
E		4	3	5		7
F			9		7	

	A	B	C	D	E	F
A		30		60		
B						
C						
D					60	
E						90
F						

**Задача 36.** Найти оптимальный план транспортной задачи методом потенциалов.

Исходные данные и начальный план приведены в таблицах.



	A	B	C	D	E	F
A		3		8		
B	3		8	4	4	
C		8			7	4
D	8	4			4	
E		4	7	4		3
F			4		3	

	A	B	C	D	E	F
A		90		80		
B						
C						
D					40	
E						80
F						

**Задача 37.** Решить задачу о распределении средств *методом динамического программирования*.

	№1	№2	№3
0	0	0	0
20	31	26	29
40	60	63	56
50	94	94	88
80	125	124	120

**Задача 38.** Решить задачу о распределении средств *методом динамического программирования*.

	№1	№2	№3
0	0	0	0

20	27	26	29
40	61	63	56
60	94	94	88
80	117	124	120

**Задача 39.** Решить задачу о распределении средств *методом динамического программирования*.

	№1	№2	№3
0	0	0	0
20	27	31	29
40	61	60	56
60	94	94	88
80	117	125	120

**Задача 40** Решить задачу о распределении средств *методом динамического программирования*.

	№1	№2	№3	№4
0	0	0	0	0
20	17	31	26	29
40	51	60	63	56
60	94	94	94	88
80	117	125	104	120

**Задача 41.** Решить задачу о распределении средств *методом динамического программирования*.

	№1	№2	№3	№4
0	0	0	0	0
30	17	21	23	16
60	42	41	36	45
90	57	63	63	59

**Задача 42.** Решить задачу о распределении средств *методом динамического программирования*.

	№1	№2	№3	№4
0	0	0	0	0
10	48	55	52	51
20	103	101	101	96
30	146	152	152	152

**Задача 43.** Решить задачу о распределении средств *методом динамического программирования*.

	№1	№2	№3	№4
0	0	0	0	0
20	43	39	36	44
40	85	76	83	76
60	119	122	119	124
80	158	157	162	162

**Задача 44.** Решить задачу о распределении средств *методом динамического программирования*.

	№1	№2	№3	№4
--	----	----	----	----

0	0	0	0	0
30	33	32	31	34
60	62	63	56	56
90	95	94	90	95
120	125	125	123	118

**Задача 45.** В таблице записаны длины дорог между пунктами.

	1	2	3	4	5	6	7
1	–	5	3				
2	5	–	1	9	6	9	
3	3	1	–		8		
4		9		–	2	1	5
5		6	8	2	–	4	7
6		9		1	4	–	2
7				5	7	2	–

Найти кратчайший путь из вершины 1 в вершину 7 методом динамического программирования.

**Задача 46.** Составить начальный план методом наименьшей стоимости.

	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
A <sub>1</sub>	8	5	2	20
A <sub>2</sub>	4	3	8	30
A <sub>3</sub>	8	5	6	70
A <sub>4</sub>	7	5	7	40
	40	10	20	

**Задача 47.** Найти нижнюю и верхнюю цену игры и написать задачу линейного программирования для игрока В.

	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>
A <sub>1</sub>	–9	9	7	–8
A <sub>2</sub>	2	–6	12	4

**Задача 48.** Найти нижнюю и верхнюю цену игры и написать задачу линейного программирования для игрока В.

	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>
A <sub>1</sub>	7	9	7	–8
A <sub>2</sub>	2	–6	6	4

**Задача 49.** Найти нижнюю и верхнюю цену игры и написать задачу линейного программирования для игрока В.

	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>
A <sub>1</sub>	–9	9	7	–8
A <sub>2</sub>	2	3	8	4

**Задача 50.** Найти нижнюю и верхнюю цену игры и написать задачу линейного программирования для игрока В.

	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>
A <sub>1</sub>	7	9	7	–8
A <sub>2</sub>	4	–6	12	4

**Задача 51.** Найти нижнюю и верхнюю цену игры и написать задачу линейного программирования для игрока В.

	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
$A_1$	3	9	7	8
$A_2$	2	-6	5	4

**Задача 52.** Найти нижнюю и верхнюю цену игры и написать задачу линейного программирования для игрока В

	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
$A_1$	9	9	7	-8
$A_2$	2	6	12	4

**Задача 53.** Найти нижнюю и верхнюю цену игры и написать задачу линейного программирования для игрока В.

	$B_1$	$B_2$	$B_3$	
$A_1$	8	-3	2	$A_1$
$A_2$	-8	2	3	$A_2$

**Задача 54.** Найти нижнюю и верхнюю цену игры и написать задачу линейного программирования для игрока В.

	$B_1$	$B_2$	$B_3$	
$A_1$	2	1	-2	$A_1$
$A_2$	-5	5	1	$A_2$

**Задача 55.** Найти нижнюю и верхнюю цену игры и написать задачу линейного программирования для игрока В.

	$B_1$	$B_2$	$B_3$	
$A_1$	1	2	2	$A_1$
$A_2$	3	-4	3	$A_2$

**Задача 56.** Игра с природой. Выбрать стратегию для игрока А по критерию Гурвица с  $\lambda=0,8$ .

	$\Pi_1$	$\Pi_2$	$\Pi_3$
$A_1$	-4	3	2
$A_2$	2	-5	-4
$A_3$	4	1	5

**Задача 57.** Игра с природой. Выбрать стратегию для игрока А по критерию Гурвица с  $\lambda=0,5$ .

	$\Pi_1$	$\Pi_2$	$\Pi_3$
$A_1$	9	2	2
$A_2$	2	-5	-4
$A_3$	4	1	4

**Задача 58.** Игра с природой. Выбрать стратегию для игрока А по критерию Гурвица с  $\lambda=0,2$

	$\Pi_1$	$\Pi_2$	$\Pi_3$
$A_1$	-4	2	2

$A_2$	2	-5	-4
$A_3$	4	6	5

**Задача 59.** Игра с природой. Выбрать стратегию для игрока А по критерию Гурвица с  $\lambda=0,3$ .

	$\Pi_1$	$\Pi_2$	$\Pi_3$
$A_1$	-4	1	1
$A_2$	2	-5	-4
$A_3$	1	1	5

**Задача 60.** Каждый из двух игроков записывает какое-то число из множества  $\{1,2,3,4,5\}$ . Выигрыш первого равен расстоянию между этими числами, выигрыш второго равен минимальному из этих двух чисел.

а) Записать игру в нормальной (матричной или биматричной) форме.

б) Найти все равновесия по Нэшу, если они есть.

**Задача 61.** Есть несколько кучек камней. За ход разрешается: либо взять любое положительное количество камней из одной кучки, либо разделить кучку на две. Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Нарисовать дерево игры, начинающейся с кучки из 4 камней.

**Задача 62.** Первый игрок имеет 8 бубей и туза пик. Второй - 4 червей и 5 трэф. Игроки выкладывают на стол по одной карте. Если они одного цвета, первый выигрывает сумму номиналов, если разного цвета - второй выигрывает сумму. Построить матрицу игры.

**Задача 63.** Найти верхнюю и нижнюю цену игры, проверить игру на наличие седловой

точки  $A = \begin{bmatrix} 13 & 15 & 9 \\ -20 & 0 & 18 \\ 20 & 14 & 2 \\ 10 & 12 & 7 \end{bmatrix}$

**Задача 64.** Найти верхнюю и нижнюю цену игры, проверить игру на наличие седловой

точки  $A = \begin{bmatrix} 3 & 15 & 9 \\ -2 & 0 & 17 \\ 2 & 14 & 2 \\ 10 & 12 & 7 \end{bmatrix}$

**Задача 65.** Найти верхнюю и нижнюю цену игры, проверить

игру на наличие седловой точки  $A = \begin{bmatrix} 13 & 1 & 9 \\ -20 & 1 & 0 \\ 10 & 14 & 2 \\ 10 & 12 & 7 \end{bmatrix}$

**Задача 66.** Решить многокритериальную задачу методом уступок,  $\Delta_2=0,8$ .

$$\begin{cases} -2x_1 - 4x_2 - 3x_3 & \rightarrow \min \\ x_1 + 4x_2 - 5x_3 & \rightarrow \min \\ -2x_1 - x_2 - 3x_3 & \leq 4 \\ x_{1,2,3} & \geq 0 \end{cases}$$

**Задача 67.** Решить многокритериальную задачу методом идеальной точки.

$$\begin{cases} -2x_1 - 4x_2 - 3x_3 & \rightarrow \min \\ x_1 + 4x_2 - 5x_3 & \rightarrow \min \\ -2x_1 - x_2 - 3x_3 & \leq 4 \\ x_{1,2,3} & \geq 0 \end{cases}$$

### Примеры тестовых заданий

1) Если градиент линейной функции двух переменных равен:  $\text{Grad } F(x_1, x_2) = (1, -4)$ , то максимальное значение этой функции, в квадрате с вершинами (1;2), (1;3), (2;2), (2;3), достигается в точке

- а) (1;3);
- б) (2;3);
- в) (2;2).

2) При исследовании линейной функции двух переменных  $F(x_1, x_2)$  в области треугольника с вершинами А(1;1), В(3;1), С (3;3), оказалось, что в точке (2;2) достигается минимум. Тогда минимум достигается в каждой точке отрезка

- а) ВС;
- б) АВ;
- в) АС.

3) Для некоторой функции двух переменных, уравнениями двух разных линий уровня могут быть уравнения:

- а)  $3x_1 + 5x_2 = 2$ ,  $-3x_1 + 5x_2 = 2$ ;
- б)  $-5x_1 + 3x_2 = 2$ ,  $-15x_1 + 9x_2 = 6$ ;
- в)  $3x_1 - 5x_2 = 2$ ,  $-6x_1 + 10x_2 = 7$ .

4) Для некоторой линейной функции двух переменных, две разные линии уровня могут содержать:

- а) две стороны треугольника;
- б) две окружности;
- в) две стороны прямоугольника.

5) Угол многоугольника области допустимых решений (области поиска максимума или минимума) в задаче линейного программирования должен быть меньше:

- а) 90 градусов;
- б) 180 градусов;
- в) 270 градусов.

6) Для некоторой функции трёх переменных, уравнениями двух разных поверхностей уровня могут быть уравнения:

- а)  $3x_1 + 5x_2 + 4x_3 = 2$ ,  $3x_1 - 5x_2 + 4x_3 = 2$ ;

б)  $3x_1 + 5x_2 + 4x_3 = 2$ ,  $9x_1 + 15x_2 + 12x_3 = 6$ ;

7) Линии уровня функции  $F = 3x_1 + 5x_2 + 7$  описываются уравнением

а)  $3x_1 + 5x_2 = c$ ;

б)  $-5x_1 + 3x_2 = c$ ;

в)  $3x_1 - 5x_2 = c$ .

8) D симплекс-таблице, в качестве генерального столбца, выбрали столбец,

min	C	<b>X3</b>	X4	X6
F	2	<b>3</b>	-5	0
X1	4	<b>2</b>	3	6
X2	6	<b>5</b>	7	2
X5	3	<b>1</b>	2	1

соответствующий переменной X3. Тогда, в качестве генеральной, нужно выбрать строку, соответствующую переменной

а) X1;

б) X2;

в) X5.

9) В симплекс-таблице, в качестве генерального столбца, можно выбрать столбец, соответствующий переменной

min	C	X3	X4	X6
F	2	-3	4	0
X1	4	2	-3	9
X2	6	5	-7	3
X5	3	1	2	1

а) X3;

б) X4;

в) X6.

10) В симплекс-таблице, в качестве генерального столбца, выбрали столбец,

min	C	<b>X3</b>	X4	X6
F	2	<b>3</b>	-5	0
<b>X1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
X2	6	<b>5</b>	7	2
X5	3	<b>1</b>	2	1

соответствующий переменной X3, а в качестве генеральной, строку, соответствующую переменной X1.

Новое значение целевой функции, после пересчёта этой таблицы, равно

а) -8;

б) -4;

в) 8

1) Если в симплекс-таблице, в качестве генерального может быть выбран только один столбец, снижение значения целевой функции по которому равно нулю, то нужно

а) выбрать генеральный элемент и выполнить необходимое симплекс-преобразование;

б) остановить решение задачи, указав значения переменных, обеспечивающих минимум целевой функции;

в) остановить решение задачи, указав отсутствие минимума целевой функции из-за неограниченности снизу на множестве планов.

2) Если исходная задача линейного программирования на минимизацию целевой функции не имеет решения из-за противоречивости условий, то двойственная ей задача

а) тоже не имеет решения, из-за неограниченности сверху двойственной целевой функции;

б) тоже не имеет решения, из-за противоречивости условий двойственной задачи;

в) может иметь решение

3) Условия исходной задачи линейного программирования содержат только нестрогие неравенства ( уравнений нет ), тогда переменные двойственной задачи должны

- а) быть меньше или равными нулю;
  - б) больше или равными нулю;
  - в) произвольными по знаку.
- 4) Если некоторые переменные исходной задачи линейного программирования – произвольного знака, то соответствующая двойственная задача содержит условия, представленные
- а) строгими неравенствами;
  - б) только нестрогими неравенствами;
  - в) нестрогими неравенствами и уравнениями.
- 5) Для построения задачи, двойственной к задаче линейного программирования на минимизацию исходной функции, неравенства исходной задачи линейного программирования приводятся к виду
- а) меньше или равно;
  - б) больше или равно;
  - в) произвольному.
- 6) Если при решении М-методом задачи линейного программирования, М-задача не имеет решения, то причиной этого является
- а) неограниченность снизу целевой функции М-задачи;
  - б) неограниченность сверху целевой функции М-задачи;
  - в) противоречивость условий М-задачи.
- 7) Если при решении М-методом задачи линейного программирования, в оптимальном плане М-задачи все введённые для нее вспомогательные переменные равны нулю, то исходная задача
- а) тоже имеет решение, а оптимальный план для нее, совпадает со значениями основных переменных в оптимальном плане М-задачи;
  - б) не имеет решения, из-за противоречивости условий;
  - в) не имеет решения, из-за неограниченности целевой функции.
- 8) М-метод эффективен при решении задачи линейного программирования, в которой начальный базисный план
- а) может быть определен сразу, без многовариантных преобразований условий задачи;
  - б) может быть определен не сразу, а многовариантными эквивалентными преобразованиями условий задачи, приводящими, но не всегда, к начальному базисному плану;
  - в) задан в условии задачи.
- 9) При решении задачи линейного программирования М-методом, предполагается, что М-это
- а) некоторое сколь угодно большое положительное число, значительно превышающее по модулю любые встречающиеся при решении задачи величины;
  - б) некоторое сколь угодно большое по модулю, отрицательное число, значительно превышающее по модулю любые встречающиеся при решении задачи величины;
  - в) любое положительное число.
- 10) Для решения следующей задачи



$$F = 3x_1 + 5x_2 + 7x_3 + 4x_4 + 2x_5 + 3 \rightarrow \max$$

$$8x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 6x_4 + x_5 \leq 24$$

$$x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3, 4, 5$$

использование М-метода

- а) невозможно;
- б) эффективно;
- в) неэффективно.

11) Для решения следующей задачи

$$F = -3x_1 - 5x_2 - 7x_3 - 4x_4 - 2x_5 + 3 \rightarrow \max$$

$$8x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 6x_4 + x_5 \geq 24$$

$$x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3, 4, 5$$

использование М-метода

- а) невозможно;
- б) эффективно;
- в) неэффективно.

12) Транспортная таблица содержит 5 строк и 7 столбцов. Суммарные объёмы груза по отправлению и получению равны. Тогда число базисных клеток в таблице равно

- а) 12;
- б) 11;
- в) 10.

13) Перевозка однородного груза реализуется по плану, заданному транспортной таблицей.

5 (3)	3 (4)
4	4 (2)

В клетках таблицы: сверху – затраты на перевозку единицы груза, снизу в скобках – размер грузопотока

Суммарные перевозочные затраты по заданному плану равны

- а) 12;
- б) 9;
- в) 35.

14) Перевозка однородного груза реализуется по плану, заданному транспортной таблицей.

9 (4)	3 (5)
4	8 (2)

В клетках таблицы: сверху – затраты на перевозку единицы груза, снизу в скобках – размер грузопотока

Перевод свободной клетки в базис

- а) уменьшит перевозочные затраты;
- б) не уменьшит перевозочные затраты.

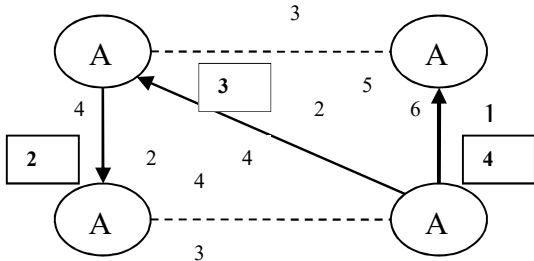
15) Если в транспортной задаче матричного вида суммарные объёмы груза по отправлению и получению совпадают, то минимальный по затратам план перевозки однородного груза

- а) всегда существует и, при этом, всегда единственный;
- б) всегда существует и, при этом, не всегда единственный;
- в) не всегда существует.

16) Если в транспортной задаче матричного вида суммарные объёмы груза по отправлению превышают суммарные объёмы груза по получению, то минимальный по

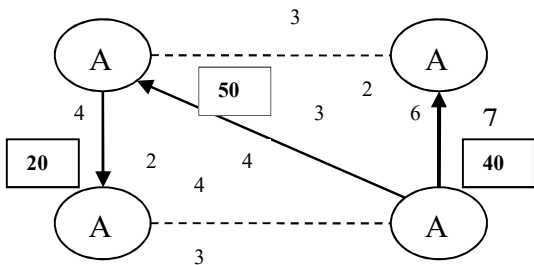
затратам план перевозки однородного груза

- а) всегда существует и, при этом, всегда единственный;
- б) всегда существует и, при этом, не всегда единственный;
- в) не всегда существует.



17) Перевозка однородного груза реализуется по плану, заданному транспортной сетью. Сумма перевозочных затрат по этому варианту плана равна

- а) 9;
- б) 18;
- в) 10.



18) Перевозка однородного груза реализуется по плану, заданному транспортной сетью. Активизация грузопотока  $x_{2,1}$

- а) уменьшит сумму перевозочных затрат;
- б) увеличит сумму перевозочных затрат;
- в) не изменит сумму перевозочных затрат.

19) На транспортной сети заданы оценки ребер. Допускаются перемещения по рёбрам: вверх или направо. Вершины сети (узлы) расположены и обозначаются как элементы квадратной матрицы третьего порядка:  $A(I,J)$ ,  $I=1,2,3$ ;  $J=1,2,3$ .

4	3	5	3	4
3	6	4	6	5
	8		3	

Длина кратчайшего пути из вершины  $A(3,1)$  в  $A(1,3)$ , то есть из нижней левой в правую верхнюю вершину, равна

- а) 8;
- б) 12;
- в) 13.

20) В методе динамического программирования предполагается, что оптимизирующийся функционал, обладает свойством

- а) аддитивности;
- б) периодичности;
- в) чётности.

21) Метод динамического программирования основан на применении

- а) теоремы Тейлора;
- б) принципа Беллмана;
- в) правила Крамера.

22) В методе динамического программирования предполагается, что процесс принятия решения и управления может быть

- а) разбит на несколько независимых параллельных процессов принятия решения;
- б) разбит на несколько последовательных и независимых процессов принятия решения;
- в) разбит на несколько последовательных и зависимых процессов принятия решения.

23) Принцип оптимальности Беллмана состоит в том, что

а) каковы бы ни были начальное состояние на любом шаге и управление, выбранное на этом шаге, последующие управления должны выбираться оптимальными относительно состояния, к которому придёт система в конце данного шага;

б) совокупность принимаемых решений обеспечит наибольшую локальную выгоду на каждом шаге процесса;

в) совокупность принимаемых решений обеспечит наибольшую локальную выгоду на последнем шаге процесса.

24) Если одна из двойственных задач не имеет оптимального решения, то а) система ограничений двойственной задачи противоречива

- б) двойственная задача имеет бесконечное число решений
- с) целевая функция двойственной задачи не ограничена

25) Метод потенциалов – это

- а) разновидность симплекс-метода
- б) разновидность метода северо-западного угла
- в) разновидность метода Жордана Гаусса
- г) разновидность сетевого планирования

26) Сетевой граф выражает

- А) выполнение этапов работы во времени
- б) иерархию работ
- в) процесс массового обслуживания
- Д) управление запасами

27) Задачи по производству и распределению неделимой продукции (выпуск станков, компьютеров, вагонов и т.д.) относятся к задачам

- а) целочисленного линейного программирования;
- б) линейного программирования;
- в) прогнозирования.

28) Если при решении задачи целочисленного линейного программирования не учитываются эти целочисленные условия, а результат округлен до ближайших целых чисел, то такое решение

- а) всегда наилучшее из всех возможных;
- б) не всегда наилучшее из всех возможных;
- в) никогда не нарушает заданных ограничений

29) В методе динамического программирования принцип оптимальности Беллмана формализуется

- а) рекуррентными уравнениями;
- б) уравнениями динамики средних;

в) квадратными уравнениями.

30) В методе динамического программирования под управлением понимается

а) совокупность решений, принимаемых на каждом этапе для влияния на ход развития процесса;

б) совокупность решений, принимаемых на первом этапе процесса;

в) совокупность решений, принимаемых на последнем этапе процесса.

#### **Примеры ситуационных задач.**

1) Предприятие может выпускать три вида продукции ( $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ) из трёх видов ресурсов ( $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ). На 1 т продукции  $P_1$  требуется 4 т  $R_1$ , 30 т  $R_2$ , 16 т  $R_3$ . Прибыль от 1 т  $P_1$  равна 48. Для  $P_2$  соответственно 5, 14, 12, 2. Для  $P_3$  – 2, 18, 6, 56. Всего имеется 60 т  $R_1$ , 400 т  $R_2$ , 128 т  $R_3$ . Продукции  $P_2$  должно быть выпущено не менее 10 т. Составить план выпуска, обеспечивающий максимальную прибыль.

2) Найти оптимальное сочетание посевов овса, пшеницы, многолетних трав. На 1 га овса требуется 50 ч рабочего времени, 15 т удобрений, прибыль равна 100. На 1 га пшеницы, соответственно, 50, 20, 400, на 1 га трав – 10, 10 и 200. Всего есть 900 га пашни, 15000 т удобрений, фонд рабочего времени равен 50000 часов. Требуется максимизировать прибыль.

3) Предприятию нужно перевезти со склада по железной дороге изделия трёх видов: 1–го вида – не более 480, 2–го – не более 444, 3–го – не более 546. Для этого можно использовать вагоны двух типов: А и В. В вагон типа А помещается 4 изделия 1–го вида, 3 2–го вида и 2 3–го вида; в вагон В, соответственно, 3, 4 и 6. Экономия от перевозки груза в вагоне А равна 2, в вагоне В – 4. Сколько вагонов каждого типа следует использовать?

4) Нефтеперерабатывающий завод получает 4 полуфабриката: 400000 л алкилата, 250000 л крекинг–бензина, 350000 л бензина прямой перегонки и 1000 л изопентона. В результате смешивания этих компонент в различных пропорциях получаются три сорта авиационного бензина: бензин А – 2:3:5:2, бензин В – 3:1:2:1, бензин С – 2:2:1:3. Стоимости этих сортов бензина равны, соответственно, 120, 100 и 150. Требуется добиться максимальной стоимости выпускаемой продукции.

5) Для изготовления брусьев размеров 0,6, 1,5, 2,5 м, количество которых должно находиться в соотношении 2:1:3, поступают на распил брёвна длиной по 3 м. Определить план распила, обеспечивающий максимальное число комплектов при общем количестве в 1000 брёвен.

6) Компания производит три вида корма для животных: *Regular*, *Extra*, *Delight* из трёх ингредиентов: К1, К8, К9. *Regular* содержит поровну каждого из ингредиентов и даёт прибыль 0,2\$ за банку. *Extra* содержит 50% К9 и по 25% каждого из остальных и даёт прибыль 0,18\$ за банку. *Delight* содержит 10% К8 и 90% К1 и даёт прибыль 0,25\$ за банку. Продукция идёт в банках по 1 кг. Запасы ингредиентов на неделю: 1900 кг К9 и по 1000 кг К1 и К8. Требуется максимизировать прибыль.

7) В общежитии вечером работают два буфета, расположенные рядом так, что очередь в эти буфеты общая. Обслуживание одного покупателя длится, в среднем, 2 минуты. В среднем в буфеты прибывают 2 человека в 3 минуты.

а. Найти среднюю длину очереди

б. Определить среднее время нахождения в очереди.

с. Какова вероятность того, что покупателю не придется стоять в очереди?

8) Фирма производит компоненты для аудиосистем: звуковые усилители (ЗУ) и усилители мощности (УМ). Для сборки каждого усилителя мощности требуется один

транзистор, суточный запас которых ограничен 40 единицами. При этом для сборки одного ЗУ требуется 1,2 часа, а для одного УМ 4 часа. Суточные возможности по сборке ограничены 240 часами. После сборки каждый усилитель проходит контрольное тестирование. Для контрольного тестирования одного ЗУ требуется 0,5 часа, а для УМ – 1 час. Фирма обладает оборудованием, которое позволяет проводить тестирование в течение 81 часа. Удельная прибыль от продажи оставляет 200\$ и 500\$ соответственно. Менеджеры фирмы стремятся к достижению двух целей: цель 1 – получить прибыль, равную \$40000; цель 2 – минимизировать общее время тестирования готовых изделий.

#### ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль успеваемости проводится в виде заданий по разделам дисциплины в тестовой форме с использованием программного обеспечения ELEARNING SERVER 4G.

##### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Возникновение и развитие средств и методов вычисления.
2. Сущность методов принятия и анализа решений.
3. Классификация современных методов.
4. Методология разработки решений.
5. Организация разработки решений.
6. Процесс принятия управленческих решений.
7. Подходы к принятию решений.
8. Понятие модели и моделирования.
9. Виды моделей применяемых при принятии решений.
10. Процесс построения модели.
11. Применение модели.
12. Обзор общих моделей, применяемых в управлении:
13. Классификация моделей.
14. Этапы моделирования.
15. Параметры задач.
16. Информация как научная категория. Система экономической информации в сельском хозяйстве.
17. Экономико-математический анализ оптимальных решений.
18. Постановка задачи по расчету оптимальной структуры производства предприятия. Критерий оптимальности.
19. Переменные модели оптимизации структуры производства предприятия.
20. Ограничения модели оптимизации структуры производства предприятия.
21. Математическая модель задачи оптимизации структуры производства предприятия.
22. Развернутая модель задачи оптимизации структуры производства предприятия.
23. Функции экспертной системы в СППР.
24. Состав экспертной системы.
25. Корпоративные (интегрированные) информационные системы по уровням управления, базовым функциям и операциям обработки информации.
26. Этапы процесса поиска информации. Методы информационного поиска.
27. Интеллектуальный анализ данных.

28. Виды имитационного моделирования. Популярные системы имитационного моделирования.

29. Системы искусственного интеллекта.

30. Архитектура функциональной СППР.

### ***Примерная тематика рефератов и докладов***

1. Эволюция подхода к принципам управления.

2. Школы научного управления

3. Современные системы управления проектами

4. Системы начального уровня

5. Системы дальнейшего управления

6. Эволюция управления как науки.

7. Этапы развития методов управления.

8. Базовые варианты схем управления.

9. Культура Управления.

10. Модель принятия и осуществления инвестиционных решений.

При выполнении индивидуальных заданий студентам необходимо представить работу, раскрывающую указанную тему в текстовом редакторе MS Word. Защита индивидуальных работ осуществляется в специально отведенное кафедрой время.

Основными задачами работы по написанию и защите докладов являются развитие логического и аналитического мышления, творческих способностей студента, освоение навыков докладчика.

Тема доклада утверждается преподавателя. Доклад должен быть оформлен в соответствии с требованиями оформления текстовых документов, включать титульный лист, содержание, введение, основную часть,

заключение или выводы, библиографический список. Объем основной части не должен превышать 5 машинописных страниц.

Студенты защищают доклады в часы практических занятий согласно установленному преподавателем графику. Защита доклада сопровождается презентацией.

При оценке защиты доклада критериями являются:

качество доклада (композиция, полнота представления работы, аргументированность, убедительность и убежденность);

объем и глубина знаний по теме, эрудиция;

педагогическая ориентация (культура речи, чувство времени, удержание внимания аудитории);

умение отвечать на вопросы (полнота, аргументированность, убедительность, убежденность, дружелюбность, стремление использовать ответы для успешного раскрытия темы и сильных сторон работы); деловые и волевые качества докладчика (стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии, доброжелательность, контактность).

### ***Примерные темы творческих проектов по разделу «Оптимизационные методы»***

1. Мультимедийная презентация «Симплексный метод».

2. Мультимедийная презентация «Графический метод»

3. Мультимедийная презентация «Распределительная (транспортная) модель».

4. Мультимедийная презентация «Динамическое программирование».

## 5. Мультимедийная презентация «Параметрическое программирование».

Основными задачами работы по написанию и защите докладов являются развитие логического и аналитического мышления, творческих способностей студента, освоение навыков докладчика.

Тема доклада утверждается преподавателем. Доклад должен быть оформлен в соответствии с требованиями оформления текстовых документов, включать титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение или выводы, библиографический список.

Объем основной части не должен превышать 5 машинописных страниц. Студенты защищают доклады в часы практических занятий согласно установленному преподавателем графику. Защита доклада сопровождается презентацией.

При оценке защиты доклада критериями являются:

качество доклада (композиция, полнота представления работы, аргументированность, убедительность и убежденность);

объем и глубина знаний по теме, эрудиция;

педагогическая ориентация (культура речи, чувство времени, удержание внимания аудитории);

умение отвечать на вопросы (полнота, аргументированность, убедительность, убежденность, дружелюбность, стремление использовать ответы для успешного раскрытия темы и сильных сторон работы); деловые и волевые качества докладчика (стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии, доброжелательность, контактность).

### ***Примерные контрольные вопросы для оценки качества освоения дисциплины***

1. Возникновение и развитие средств и методов вычисления.
2. Сущность методов принятия и анализа решений.
3. Классификация современных методов.
4. Методология разработки решений.
5. Организация разработки решений.
6. Процесс принятия управленческих решений.
7. Подходы к принятию решений.
8. Понятие модели и моделирования.
9. Виды моделей применяемых при принятии решений.
10. Процесс построения модели.
11. Применение модели.
12. Обзор общих моделей, применяемых в управлении:
13. Классификация моделей.
14. Этапы моделирования.
15. Параметры задач.
16. Информация как научная категория. Система экономической информации в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте.
17. Экономико-математический анализ оптимальных решений.
18. Постановка задачи по расчету оптимальной структуры производства предприятия. Критерий оптимальности.
19. Переменные модели оптимизации структуры производства предприятия.
20. Ограничения модели оптимизации структуры производства предприятия.

21. Математическая модель задачи оптимизации структуры производства предприятия.
22. Развернутая модель задачи оптимизации структуры производства предприятия.
23. Функции экспертной системы в СППР.
24. Состав экспертной системы.
25. Корпоративные (интегрированные) информационные системы по уровням управления, базовым функциям и операциям обработки информации.
26. Этапы процесса поиска информации. Методы информационного поиска.
27. Интеллектуальный анализ данных.
28. Виды имитационного моделирования. Популярные системы имитационного моделирования.
29. Системы искусственного интеллекта.
30. Архитектура функциональной СППР.

***Оценочные средства для текущего контроля:***

**Тест по разделу: Процесс разработки, принятия и реализации решений**

1. Решение – это:
  - а) главный фактор взаимодействия управляющей и управляемой системы;
  - б) воздействие на управляемую систему;
  - в) действия, вносящие целесообразное изменение в поведение управляемой системы;
  - г) план действий, воплощаемый в реальность;
  - д) намерение менеджера изменить ситуацию и достичь определенных результатов.
2. Решение в общем виде представляет собой:
  - а) любой результат мыслительной деятельности человека;
  - б) действия руководителя в рамках своих функций;
  - в) распоряжение руководителя, поддержанное коллективом;
  - г) выбор лучшей альтернативы.
3. Конкретная ситуация – это:
  - а) реальное положение дел относительно провозглашенной цели;
  - б) набор реальных ситуаций в производственной или управленческой сфере деятельности, с которой организации приходится сталкиваться в процессе деятельности;
  - в) набор причин, которые мешают организациям продвигаться к намеченным целям;
  - г) фотография рабочего дня организации.
4. Информационное обеспечение разработки управленческого решения определяют:
  - а) ценность информации, количество информации, личность менеджера;
  - б) форма представления информации, количество информации, полнота информации;
  - в) знания менеджера, использование техники, социально-психологическая обстановка;
  - г) полнота информации, качество информации, агрегация информации
  - д) человеческий фактор, ценность информации, полнота информации.
5. Методология разработки решения – это:
  - а) логика, действия менеджера и команды;



- б) цель и подходы метода разработки решения;
  - в) алгоритм разработки управленческого решения;
  - г) последовательность информационных операций;
  - д) совокупность методов анализа ситуаций.
6. Основное требование к управленческому решению:
- а) должно соответствовать действующему законодательству и уставным документам организации;
  - б) иметь четкую целевую направленность;
  - в) иметь параметры для внешнего и внутреннего контроля;
  - г) быть своевременным.

Оценочные средства для текущего контроля:

**Тест по разделу: Модели и методы принятия оптимальных решений.**

1. Что является предметом математического моделирования?
  - A) Количественные характеристики экономических процессов и их взаимосвязей
  - B) Познание экономических явлений
  - C) совершенствование анализа
  - D) Развитие информационных технологий
2. Моделирование- это...
  - A) Совокупность методов математического программирования
  - B) Мероприятие (система действий), объединенных единым замыслом и направлением к достижению какой-либо цели
  - C) Наука о методах исследования и отыскания наибольших и наименьших значений линейной функции
  - D) Процесс построения, изучения, применения моделей.
3. К экономико-математическим моделям относятся:
  - A) Статистические
  - B) Балансовые
  - C) Оптимизационные
  - D) Математические
4. Расположите в правильной последовательности этапы моделирования:
  - A) Сбор и обработка исходной информации
  - B) Построение развернутой матрицы экономико-математической задачи
  - C) Разработка структурной математической модели
  - D) Постановка задачи и обоснование критерия оптимальности
  - E) Решение задачи на ЭВМ, анализ и корректировка решения
5. На какие категории делятся задачи моделирования?
  - A) Прямые
  - B) Обратные
  - C) Кривые
  - D) Возвратные
6. От чего зависит результат решения в детерминированных моделях?
  - A) От выходных данных
  - B) От случайных данных
  - C) От программированных данных
  - D) От входных данных

7. Как может совершаться процесс моделирования?

- A) Однократно
- B) Двукратно
- C) Трехкратно
- D) Четырехкратно

8. Что собой представляет матрица в экономико-математической задаче?

- A) График
- B) Диаграмма
- C) Таблица
- D) Схема

**Тест по теме: «Оптимизационные методы»**

1. Одним из этапов, который входит в решение задач линейного программирования является:

- a.-нахождение треугольника.
- b.- построение вектора  $C=(c_1; c_2)$ .
- c.-определение координаты точки минимума функции.
- d.- определение вектора  $C=(c_1; c_2)$ .

2. Как называется задача линейного программирования, количество переменных которой равно:

- a.- геометрическая задача линейного программирования.
- b.- графическая задача линейного программирования.
- c.- двумерная задача линейного программирования.
- d.- симплексная задача линейного программирования.

3. При нахождении задачи линейного программирования на основе ее геометрической интерпретации строя прямую \_\_\_\_\_ проходящую через прямоугольник решения:

- a.-  $c_1x_1+c_3x_3=h$
- b.-  $c_2x_2=h$
- c.-  $c_1x_1+c_2x_2+c_3x_3=h$
- d.-  $c_1x_1+c_2x_2=h$

4. Какие ограничения могут одновременно встречаться(знаки):

- a.-  $\geq$ ,  $\leq$ ,  $=$ .
- b.-  $\geq$ ,  $\leq$ .
- c.  $=$ .
- d.-  $<$ ,  $>$ ,  $=$ .

5. Если множество точек пересечения данных полуплоскостей- выпуклое, то областью допустимых решений является (2 правильных ответа):

- a.- многоугольником решений.
- b.- треугольником решений.
- c.- вогнутое множество.
- d.- выпуклое множество.

6. В общем виде двумерную задачу линейного программирования можно представить следующим образом:

a.- определить значение переменных  $x_1, x_2$ , при которых линейная целевая функция  $F$  достигает max.

b.- определить значение переменных  $x_1, x_2$ , при которых линейная целевая функция  $F$  достигает  $\min$ .

c.- определить значение переменных  $x_1, x_2$ , при которых линейная целевая функция  $F$  достигает  $0$ .

d.- определить значение переменных  $x_1, x_2$ , при которых линейная целевая функция  $F < 0$ .

7. Исходная задача линейного программирования состоит в нахождении такой точки многоугольника решений, в которой целевая функция  $F$  принимает:

a.- максимальное значение.

b.- минимальное значение.

c.- не изменяется.

d.- равно нулю.

8. Двумерные задачи линейного программирования обычно решаются:

a.- симплексным методом.

b.- общий метод.

c.- модифицированным методом.

d.- графический.

9. Область допустимых решений существует, когда.....

a.- область допустимых решений ограничена со всех сторон.

b.- область допустимых решений ограничена с какой-либо стороны.

c.- область допустимых решений не ограничена.

d.- область допустимых решений с двух сторон.

10. Множество  $S$  называется выпуклым, если для любых двух точек  $M$  и  $N$  этого множества:

a.- если точка  $M$  содержится в этом множестве.

b.- если точка  $N$  содержится в этом множестве.

c.- если обе точки  $M$  и  $N$  содержится в этом множестве.

d.- если ни одна из точек не содержится в этом множестве.

### **Перечень вопросов к экзамену**

1.Задача математического программирования и ее математическая модель.

2.Задача линейного программирования (ЗЛП) и ее математическая модель.

3.Область допустимых решений ЗЛП с двумя переменными.

4.Градиент целевой функции, линия уровня ЗЛП с двумя переменными.

5.Алгоритм решения ЗЛП с двумя переменными графическим методом.

6.Общая задача линейного программирования; стандартный и канонический вид.

Основные понятия.

7.Симплекс-таблица. Правила заполнения.

8.Симплекс-таблица. Правила выбора генерального столбца, генеральной строки и генерального элемента.

9. Симплекс-таблица. Правила перехода к новому допустимому базисному решению.

10.М-метод. Постановка задачи. Принципы.

11.М-метод. Правила перехода к новому допустимому базисному решению.

12.Соответствие между решением М-задачи и решением исходной ЗЛП.

13. Математическая модель ТЗ. Баланс ТЗ. Особенности решения ТЗ с неправильным балансом.

14. Опорное решение ТЗ. Поиск опорного решения методом северо-западного угла и методом наименьшей стоимости.

15. Проверка опорного решения ТЗ на оптимальность методом потенциалов.

16. Переход к новому решению ТЗ. Сдвиг по циклу.

17. Алгоритм решения ТЗ методом потенциалов.

18. Классификация задач математического программирования.

19. Примеры задач математического программирования.

20. Постановка задачи линейного программирования и ее модель

21. Примеры построения экономико-математических моделей в рамках линейного программирования.

22. Методы решения задач линейного программирования.

23. Графический метод решения задачи линейного программирования

24. Сущность и принципы симплекс-метода.

25. Проблемы симплекс-метода. М-метод.

26. Двойственная задача; первая и вторая теоремы двойственности.

27. Безусловный экстремум. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра.

27. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

28. Транспортные задачи с дополнительными условиями.

29. Задачи, сводящиеся к транспортным.

30. Постановка задачи динамического программирования.

31. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана.

32. Общая схема применения метода динамического программирования

33. Основные понятия теории игр.

34. Матричные игры.

35. Поиск решения матричной игры методом линейного программирования.

36. Игры с природой.

*2а) Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования*

ОБЩИЙ КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ РАБОТЫ	A (90-100%)	Работа (письменный ответ) полностью отвечает целям/задачам обучения по данному курсу
	B (82-89%)	Работа (письменный ответ) в основном отвечает целям/задачам обучения по данному курсу
	C (75-81%)	Работа (письменный ответ) отвечает отдельным целям/задачам обучения по данному курсу, однако имеет серьезные недостатки в отношении остальных целей/задач
	D (67-74%)	Работа (письменный ответ) не отвечает большинству или всем целям/задачам обучения по данному курсу
	E (60-67%)	Работа (письменный ответ) совершенно не соответствует/противоречит целям данного курса; и/или не достигла их

УСТНЫЙ ОТВЕТ	A	Самостоятельное и оригинальное осмысление материала; ясное и убедительное рассуждение; мощный и убедительный анализ
	B	Четкость логики и анализа, некоторая оригинальность в осмыслении материала, в целом работа хорошо аргументирована и убедительна
	C	Удовлетворительные построение и анализ при отсутствии оригинальности или критического осмысления материала
	D	Логика слабая, оригинальность отсутствует и/или материал недостаточно критически осмыслен
	E	Логика крайне слабая, отсутствует или неадекватна выбранной теме
РАБОТА С НОРМАТИВНОЙ БАЗОЙ	A	Умелая организация материала; отличное знание основных нормативных документов;
	B	Материал разумно отобран; продемонстрировано знание нормативной базы
	C	Продемонстрировано знание нормативных документов, однако могут быть допущены ошибки при ответе на заданный вопрос
	D	Продемонстрировано частичное знание нормативных документов, не всегда дается верное объяснение на заданный вопрос
	E	Продемонстрировано слабое знание нормативных документов, не всегда дается верное объяснение на заданный вопрос
РАБОТА В КОМАНДЕ	A	Обоснованное и оригинальное применение теоретических идей к анализу практического опыта, фактов и проблем, способность предлагать верные решения и убеждать других членов команды
	B	Достаточное применение теоретических идей к анализу сложившейся ситуации, активное участие в выработке коллективного решения
	C	Удовлетворительное применение теоретических идей к анализу сложившейся ситуации, частичное участие в выработке коллективного решения
	D	Слабое применение теоретических идей к анализу сложившейся ситуации, делегирование значительной части работы другим членам команды
	E	Слабое применение теоретических идей к анализу сложившейся ситуации, нежелание работать в команде
ОБЩИЕ УМЕНИЯ	A	Проявлено абсолютно уместное и точное применение широкого спектра общих умений, предусмотренных данным курсом и заданием
	B	Проявлено владение достаточно широким спектром соответствующих умений

	C	Проявлено владение удовлетворительным спектром соответствующих умений
	D	Использованы отдельные общие умения; они применяются слабо или неадекватно
	E	Работа показывает недостаточную компетентность в области общих умений; крайне слабая работа

2б) Описание шкал оценивания

№/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определённой учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Перечень вопросов для обсуждения
2.	Командное решение задач, поставленных преподавателям	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Практические ситуации по теме семинара
3.	Решение практических задач	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Практические ситуации по теме семинара
4.	Тест	Письменная работа, состоящая из тестовых заданий. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных носителях по вариантам.	Тесты к разделам
5.	Доклад	Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы.	Тематика докладов
6.	Контрольное тестирование	Письменная работа, состоящая из тестовых заданий	Тест по разделу
	Экзамен	Экзамен проходит в форме собеседования по	Комплект

	билету. Каждый билет включает два теоретических вопроса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента.	билетов к экзамену
--	---	--------------------

### Оценивание обучающегося на зачёте.

<b>Требования к знаниям</b>
<p>Обучающийся, изучивший курс дисциплины «Методы оптимальных решений» должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать состав, структуру требуемых данных и информации, процессы их сбора, обработки и интерпретации; различные варианты решения задачи;</li> <li>- знать порядок сбора, обработки и статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;</li> <li>- знать характеристики, области использования и принципы работы информационно-коммуникационных технологий, общие/специализированные пакеты прикладных программ, предназначенные для выполнения профессиональных задач</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь анализировать задачи, выделяя их базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки; отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности;</li> <li>- уметь осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;</li> <li>- уметь оценивать результативность использования интеллектуальных информационно-аналитических систем и технологий в решении задач профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть оценкой практических последствий возможных решений задачи;</li> <li>- владеть навыками осуществления сбора, обработки и статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;</li> <li>- владеть навыками использования современных информационных технологий и коммуникационных систем для постановки и решения организационно-экономических, аналитических и управленческих и пр. задач профессиональной деятельности, в том числе управления крупными массивами данных</li> </ul>

## 11. Основная и дополнительная учебная литература

### 11.1. Основная литература

1. *Зенков, А. В.* Методы оптимальных решений : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 201 с.
2. Методы оптимизации : учебник и практикум для вузов / Ф. П. Васильев, М. М. Потапов, Б. А. Будаков, Л. А. Артемьева ; под редакцией Ф. П. Васильева. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 375 с.

3. Толпегин, О. А. Методы оптимального управления : учебник и практикум для вузов / О. А. Толпегин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 234 с.

### **11.2. Дополнительная литература**

1. Гончаров, В. А. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В. А. Гончаров. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 191 с.

2. Кудрявцев, К. Я. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / К. Я. Кудрявцев, А. М. Прудников. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 140 с.

3. Методы оптимизации. Задачник : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев, А. В. Соколов, Л. Г. Егорова, П. А. Мышкис. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 292 с.

4. Методы оптимизации: теория и алгоритмы : учебное пособие для вузов / А. А. Черняк, Ж. А. Черняк, Ю. М. Метельский, С. А. Богданович. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 357 с.

5. Сухарев, А. Г. Методы оптимизации : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 367 с.

6. Токарев, В. В. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 440 с.

## **12. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для изучения дисциплины**

### **Сайты по дисциплине « Методы оптимальных решений»**

1. Вопросы экономики (<http://www.vopreco.ru>)
2. Вестник финансового университета (<http://www.vestnik.fa.ru>)
3. Финансовый менеджмент ([www.finman.ru](http://www.finman.ru))
4. Деньги и кредит (<http://www.cbr.ru>)
5. Коммерсант (<http://www.kommersant.ru>)
6. Российский экономический журнал (<http://www.rej-guu.ru>)
7. Финансы и экономика (<http://www.finans.rushba.ru>)
8. Публикации по экономике и финансам (<http://www.finansy.ru>)
9. Сайт издательства Экономическая школа (электронные версии учебников издательства в свободном доступе, экономический словарь, биографии экономистов и другие материалы) (<http://www.economicus.ru>)
10. Мониторинг экономических показателей (<http://www.budgetfr.ru>)
11. Росбизнесконсалтинг (<http://www.rbc.ru>)
12. Федеральная служба статистики (Росстат) (<http://www.gks.ru>)
13. Справочная правовая система «Консультант Плюс» ([www.consultant.ru](http://www.consultant.ru))
14. Справочная правовая система «Гарант» ([www.garant.ru](http://www.garant.ru))
15. [www.Math-Net.ru](http://www.Math-Net.ru) – доступ к математическим журналам Отделения математики РАН <http://en.wikipedia.ru> – интернет-энциклопедия <http://mathworld.wolfram.com> – краткие энциклопедические статьи по математике <http://eqworld.ipmnet.ru> – решение различных типов уравнений <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk> – статьи по истории математики.



### **13. Информационные технологии, используемые для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

#### **13.1. Информационные технологии**

Информационные технологии охватывают все ресурсы, необходимые для управления информацией, особенно компьютеры, программное обеспечение и сети, необходимые для создания, хранения, управления, передачи и поиска информации. Информационные технологии, используемые в учебном процессе: компьютерные сети, терминалы (компьютер, сотовые телефоны, телевизор), услуги (электронная почта, поисковые системы).

1. Реализация учебной дисциплины требует наличия компьютерного класса со следующим обеспечением:

2. Из расчёта 1 помещение на 1 (одну) группу из 15 человек обучаемых и 1 (один) преподаватель предоставляется помещение с 16-ю рабочими местами с компьютерами (Автоматизированные Рабочие Места, АРМ), объединёнными в локальную сеть (ЛВС).

3. Преподавателю предоставляется учётная запись с правами локального и сетевого администратора на всех АРМ.

4. Характеристики АРМ: ОС не ниже Windows XP SP3, IE 6.0; аппаратное обеспечение: не ниже Intel Pentium III 1000 МГц, 512 Мб RAM, 80 Гб HDD, SVGA (1024x768x32), 100 Мбит Ethernet Adapter.

5. Характеристики сети: 100 Мбит Fast Ethernet, наличие доступа в Интернет.

6. Проектор с возможностью подключения к разъёму D-Sub и, желательно, DVI или возможность подключения Flash-накопителя.

7. Проекционный экран с белым проекционным полотном без крупных физических дефектов.

8. ЛВС должна иметь высокоскоростное подключение к сети Internet.

#### **13.2. Программное обеспечение (комплект лицензионного программного обеспечения)**

Для повышения качества подготовки и оценки полученных знаний часть семинарских занятий планируется проводить в компьютерном классе с использованием компонентов Microsoft Office 2010: Word, Excel, Access, PowerPoint, Visio.

#### **13.3. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Для организации самостоятельной подготовки обучающихся по дисциплине, им требуется обеспечить доступ к следующим электронным справочным ресурсам:

**Библиотека:** Электронная библиотечная система издательства «ЮРАЙТ».

### **14. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При реализации образовательной программы по направлению подготовки **38.03.01 Экономика, профиль «Финансы и кредит»** необходимо использовать следующие компоненты материально-технической базы Института для изучения дисциплины **«Методы оптимальных решений»:**

1. Аудиторный фонд.
2. Материально-технический фонд.
3. Библиотечный фонд.

Аудиторный фонд Института предлагает обустроенные аудитории для проведения лекционных занятий, практических занятий. Они оснащены столами, стульями, досками, техническим оборудованием.

Материально-технический фонд Института располагает проведением лекционных и практических занятий.

Проведение лекций обеспечено наличием мультимедийного проектора, ноутбука, экрана для демонстраций, мультимедийных презентаций, разработанных в программе Power Point.

Материально-техническое обеспечение практических / семинарских занятий отображено в таблице.

**Очная, очно-заочная, заочная форма обучения:**

№ п/п	Наименование темы практического /семинарского занятия лабораторной работы/практического занятия	Оборудование
1.	<b>Раздел 1. Задача математического программирования.</b> Введение. Основные понятия. Виды задач математического программирования. Примеры задач математического программирования.	Аудитория для семинарских занятий или читальный зал библиотеки, оборудованные учебной мебелью, компьютерами, имеющими выход в Интернет и необходимый комплект программного обеспечения, а также видеопроекторное оборудование для презентаций.
2.	<b>Раздел 2. Линейное программирование.</b> Основные методы решения задач ЛП. Постановка задачи линейного программирования. Примеры построения экономико-математических моделей в рамках линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплекс-метод. Симплекс-таблица. М-метод. Двойственность в линейном программировании. Использование надстройки MS Excel «Поиск решения» для решения задач линейного программирования	
3.	<b>Раздел 3. Нелинейное программирование.</b> Безусловный экстремум. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Понятие о численных методах оптимизации	
4.	<b>Раздел 4. Транспортная задача.</b> Модель транспортной задачи. Методы нахождения опорного плана транспортной задачи. Метод потенциалов. Транспортные задачи с дополнительными условиями. Задачи, сводящиеся к транспортным	
5.	<b>Раздел 5. Динамическое программирование.</b> Постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Общая схема применения метода динамического программирования. Примеры задач динамического программирования.	
6.	<b>Раздел 6. Теория игр.</b> Основные понятия теории игр. Антагонистические игры. Поиск решения матричной игры методом линейного программирования. Игры с природой.	

Библиотечный фонд Института обеспечивает доступ каждого обучающегося к базам данных, формируемым по полному перечню дисциплин. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к сети Интернет.

Каждый обучающийся обеспечен не менее чем одним учебным электронным изданием по дисциплине **«Методы оптимальных решений»**.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной и дополнительной учебной литературы, изданными за последние 5 лет.