

**ГАОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА»**

*Утвержден решением  
Ученого совета ДГУНХ,  
протокол № 13 от 06 июля 2020 г.*

**КАФЕДРА «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

**«Компьютерное моделирование социально-  
экономических процессов»**

**специальность СПО 09.02.05 «Прикладная информатика (по  
отраслям)»**

**Квалификация – техник-программист**

Махачкала – 2020

**УДК 004.056**  
**ББК 32.973**

**Составитель** – **Асланова Гюлага Нурвелиевна**, старший преподаватель кафедры «Прикладная математика и информационные технологии» ДГУНХ.

**Внутренний рецензент** – Атагишиева Гульнара Солтанмурадовна, кандидат физико-математических наук, доцент, руководитель Центра качества и инноваций в образовании ДГУНХ..

**Внешний рецензент** – Лугуева Ариза Садыковна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры дискретной математики и информатики ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет».

**Представитель работодателя** – Мухидинов Юнус Гудович, операционный директор ООО «Крон».

*Фонд оценочных средств междисциплинарного курса «Компьютерное моделирование социально-экономических процессов» разработан в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.05 «Прикладная информатика (по отраслям)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 августа 2014 г. N 1001*

Фонд оценочных средств междисциплинарного курса «Компьютерное моделирование социально-экономических процессов» размещен на официальном сайте [www.dgunh.ru](http://www.dgunh.ru)

Асланова Г.Н. Фонд оценочных средств междисциплинарного курса «Компьютерное моделирование социально-экономических процессов» для специальности СПО 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям) – Махачкала: ДГУНХ, 2020. – 72 с.

Рекомендован к утверждению Учебно-методическим советом ДГУНХ 03 июля 2020 г.

Рекомендован к утверждению руководителем образовательной программы СПО – программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям), к.э.н. Гереевой Т.Р.

Одобен на заседании кафедры «Прикладная математика и информационные технологии» 30 июня 2020 г., протокол № 11.

## Назначение фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) составляется в соответствии с требованиями ФГОС СПО для проведения промежуточной аттестации обучающихся на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся междисциплинарного курса включает в себя: перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные студенты должны иметь равные возможности добиться успеха.

Основными параметрами и свойствами ФОС являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной учебной дисциплины);
- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих учебной дисциплины);
- объем (количественный состав оценочных средств, входящих в ФОС);
- качество оценочных средств и ФОС в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

# I. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1 Перечень формируемых компетенций

код компетенции	формулировка компетенции
<b>ОК</b>	<b>ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>
<b>ОК-1</b>	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
<b>ОК-2</b>	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
<b>ОК-3</b>	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
<b>ОК-4</b>	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
<b>ОК-5</b>	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
<b>ПК</b>	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>
<b>ПК-1.1</b>	Обрабатывать статистический информационный контент.
<b>ПК-1.3</b>	Осуществлять подготовку оборудования к работе.
<b>ПК-2.1</b>	Осуществлять сбор и анализ информации для определения потребностей клиента.
<b>ПК-2.2</b>	Разрабатывать и публиковать программное обеспечение и информационные ресурсы отраслевой направленности со статическим и динамическим контентом на основе готовых спецификаций и стандартов.
<b>ПК-2.6</b>	Учувствовать в измерении контроля и качества продуктов
<b>ПК-4.2</b>	Определять сроки и стоимость проектных операций.

## КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ КОМПЕТЕНЦИЙ

код и формулировка	компонентный состав компетенции		
	знает:	умеет:	владеет:

компетенции			
<p><b>ОК-1:</b> Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес</p>	<p><b>З1</b> - социальную значимость профессиональной деятельности;  <b>З2</b> - перспективы развития в профессиональной сфере;  <b>З3</b> - положительные и отрицательные стороны профессии;  <b>З4</b> - ближайшие и конечные жизненные цели в проф. деятельности;</p>	<p><b>У1</b>- аргументировать свой выбор в профессиональном самоопределении;  <b>У2</b>- выполнять самоанализ профессиональной пригодности;  <b>У3</b>- определить пути реализации жизненных планов;  <b>У4</b>- определить перспективы трудоустройства</p>	<p><b>В1</b>- основными видами деятельности на рабочем месте и необходимыми орудиями труда.</p>
<p><b>ОК-2:</b> Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>	<p><b>З1</b> - основные методы и способы решения профессиональных задач;</p>	<p><b>У1</b>- оценивать эффективность и качество выполнения работ по профессии;</p>	<p><b>В1</b>- методами работать в команде и самостоятельно</p>
<p><b>ОК-3:</b> Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	<p><b>З1</b>- возможные последствия несоблюдения технологических процессов и производственных инструкций подчиненными работниками (персоналом);</p>	<p><b>У1</b>- вести документацию установленного образца, соблюдать ее сроки заполнения и условия хранения;</p>	<p><b>В1</b>- навыками решения стандартных и нестандартных профессиональных задач в области организации процесса производства</p>

<p><b>ОК-4:</b> Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p><b>З1-</b> виды источников информации для профессиональной деятельности;</p>	<p><b>У1-</b> организовывать эффективный поиск необходимой информации;</p>	<p><b>В1-</b> навыками использования различных источников, включая электронные;</p>
<p><b>ОК-5:</b> Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p><b>З1-</b> оборудование и инвентарь, используемое в области организации процесса производства;</p>	<p><b>У1-</b> пользоваться необходимым оборудованием и инвентарем;</p>	<p><b>В1-</b> навыками безопасного использования новейшего оборудования;</p>
<p><b>ПК-1.1:</b> Обрабатывать статистический информационный контент.</p>	<p><b>З1-</b> основы информационных технологий; <b>З2-</b> технологии работы со статическим информационным контентом; <b>З3-</b> стандарты форматов представления статического информационного контента.</p>	<p><b>У1-</b> работать с редакторами растровой и векторной графики работать с различными форматами графических файлов; <b>У2-</b> вставлять в документы видео клипы, графики и другие объекты; создать мультипликацию;</p>	<p><b>В1-</b> навыками обработки статического информационного контента; <b>В2-</b> навыками работы с отраслевым оборудованием обработки информационного контента;</p>

		<b>У2-</b> обрабатывать статический и динамический информационн ый контент;	
<b>ПК-1.3:</b> Осуществлять подготовку оборудования к работе.	<b>З1</b> – принципы работы специализирован ного оборудования; <b>З2</b> –режимы работы компьютерных и периферийных устройств; <b>З3</b> –принципы построения компьютерного и периферийного оборудования;	<b>У1-</b> работать с офисной техникой; <b>У2-</b> выбирать оборудование для решения поставленной задачи; <b>У3-</b> устранять мелкие неисправности в работе оборудования;	<b>В1-</b> навыками работы с отраслевым оборудованием обработки информационного контента; <b>В2-</b> навыками осуществления контроля работы компьютерных, периферийных устройств и телеком- муникационных систем, обеспечение их правильной эксплуатации; <b>В3-</b> навыками подготовки оборудования к работе;
<b>ПК-2.1:</b> Осуществлять сбор и анализ информации для определения потребностей клиента.	<b>З1</b> - технические средства сбора, обработки, хранения и демонстрации статического и динамического контента;	<b>У1-</b> работать с прикладным программным обеспечением обработки экономической информации;	<b>В1-</b> навыками осуществления сбора и анализа информации для определения потребностей клиента
<b>ПК-2.2:</b> Разрабатывать и публиковать программное обеспечение и информационны е ресурсы отраслевой направленности со статическим	<b>З1</b> - стандарты форматов представления динамических данных; <b>З2</b> - терминологию в области динамического информационного	<b>У1-</b> инсталлировать и работать с прикладным программным обеспечением обработки динамического информационн ого контента;	<b>В1-</b> навыками разработки и публикации программного обеспечения и информационных ресурсов отраслевой направленности со статическим и динамическим

и динамическим контентом на основе готовых спецификаций и стандартов.	контента;		контентом на основе готовых спецификаций и стандартов.
<b>ПК-2.6:</b> Учувствовать в измерении контроля и качества продуктов	<b>З1</b> - характеристики качества программного продукта; <b>З2</b> - методы и средства проведения измерений; основы метрологии и стандартизации	<b>У1</b> - выбирать характеристики качества оценки программного продукта; <b>У2</b> - применять стандарты и нормативную документацию по измерению и контролю качества	<b>В1</b> - навыками сбора и анализа информации для определения потребностей клиента; <b>В2</b> -навыками разработки и ведения проектной и технической документации
<b>ПК-4.2:</b> Определять сроки и стоимость проектных операций.	<b>З1</b> - текущую стоимость ресурсов, необходимых для выполнения своей деятельности; <b>З2</b> - расписание проекта;	<b>У1</b> - определять стоимость проектных операций в рамках своей деятельности; <b>У2</b> - определять длительность операций на основании статистических данных;	<b>В1</b> - навыками определять сроки и стоимость проектных операций

## 1.2 ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### Структура междисциплинарного курса:

№ темы	тема (раздел теоретического обучения) междисциплинарного курса
1	Цель и задачи компьютерного моделирования социально-экономических систем.
2	Классификация экономико-математических моделей.
3	Классическая теория оптимизации.
4	Линейное программирование.
5	Симплекс метод.



6	Двойственность в линейном программировании.
7	Транспортная модель.
8	Математические модели линейного программирования.
9	Основы планирования межотраслевого баланса.
10	Динамическое программирование.

**Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

код компетенции	Этапы формирования компетенций				
	Тема 1. Цель и задачи компьютерного моделирования социально-экономических систем.	Тема 2. Классификация экономико-математических моделей.	Тема 3. Классическая теория оптимизации.	Тема 4. Линейное программирование.	Тема 5. Симплекс метод.
ОК-1	+			+	
ОК-2	+			+	
ОК-3			+		+
ОК-4	+	+	+		+
ОК-5	+	+	+	+	+
ПК-1.1	+	+	+	+	+
ПК-1.3					+
ПК-2.1	+	+	+	+	
ПК-2.2	+				
ПК-2.6			+	+	+
ПК-4.2			+	+	+

код компетенции	Этапы формирования компетенций				
	Тема 6. Двойственность в линейном программировании.	Тема 7. Транспортная модель.	Тема 8. Математические модели линейного программирования.	Тема 9. Основы планирования межотраслевого баланса.	Тема 10. Динамическое программирование.
ОК-1	+	+		+	+
ОК-2		+	+	+	+
ОК-3	+		+		+
ОК-4	+		+		+
ОК-5		+	+	+	

ПК-1.1	+	+	+	+	
ПК-1.3	+	+		+	
ПК-2.1		+	+	+	
ПК-2.2	+			+	+
ПК-2.6	+	+	+		
ПК-4.2	+	+	+		+

## II. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### 2.1 Структура фонда оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

№ п/п	контролируемые разделы, темы дисциплины	код контролируемой компетенции или ее части	планируемые результаты обучения (знать, уметь, владеть), характеризующие этапы формирования компетенций	Наименование оценочного средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Цель и задачи компьютерного моделирования социально-экономических систем.	ОК-1 ОК-2 ОК-4 ОК-5 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-2.2	<b>ОК-1</b> Знать: 31,32,33,34 Уметь: У1,У2,У3,У4 Владеть: В1 <b>ОК-2</b> Знать: 31 Уметь: У1 Владеть: В1 <b>ОК-4</b> Знать: 31 Уметь: У1 Владеть: В1 <b>ОК-5</b> Знать: 31 Уметь: У1 Владеть: В1 <b>ПК-1.1</b> Знать: 31,32,33 Уметь: У1,У2 Владеть: В1,В2 <b>ПК-2.1</b>	-Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи;	-Экзаменационные вопросы №№ 1-3;

			Знать: 31 Уметь: У1 Владеть: В1 <b>ПК-2.2</b> Знать: 31,32 Уметь: У1 Владеть: В1		
2	Классификация экономико-математических моделей.	ОК-4 ОК-5 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-2.6	<b>ОК-4</b> Знать: 31 Уметь: У1 Владеть: В1 <b>ОК-5</b> Знать: 31 Уметь: У1 Владеть: В1 <b>ПК-1.1</b> Знать: 31,32,33 Уметь: У1,У2 Владеть: В1,В2 <b>ПК-2.1</b> Знать: 31 Уметь: У1 Владеть: В1 <b>ПК-2.6</b> Знать: 31,32 Уметь: У1,У2 Владеть: В1	-Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи;	-Экзаменационные вопросы №№ 4-7;
3	Классическая теория оптимизации.	ОК-3 ОК-4 ОК-5 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-4.2	<b>ОК-3</b> Знать: 31 Уметь: У1 Владеть: В1 <b>ОК-4</b> Знать: 31 Уметь: У1 Владеть: В1 <b>ОК-5</b> Знать: 31 Уметь: У1 Владеть: В1 <b>ПК-1.1</b> Знать: 31,32,33 Уметь: У1,У2 Владеть: В1,В2 <b>ПК-2.1</b> Знать: 31 Уметь: У1 Владеть: В1 <b>ПК-4.2</b> Знать: 31,32	-Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи;	-Экзаменационные вопросы №№ 13-15; -Задача № 32,33

			Уметь: У1,У2 Владеть: В1 Владеть: В1		
4	Линейное программирование.	ОК-1 ОК-2 ОК-5 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-4.2	<b><u>ОК-1</u></b> Знать: 31,32,33,34 Уметь: У1,У2,У3,У4 Владеть: В1 <b><u>ОК-2</u></b> Знать: 31 Уметь: У1 Владеть: В1 <b><u>ОК-5</u></b> Знать: 31 Уметь: У1 Владеть: В1 <b><u>ПК-1.1</u></b> Знать: 31,32,33 Уметь: У1,У2 Владеть: В1,В2 <b><u>ПК-2.1</u></b> Знать: 31 Уметь: У1 Владеть: В1 <b><u>ПК-4.1</u></b> Знать: 31 Уметь: У1 Владеть: В1 <b><u>ПК-4.2</u></b> Знать: 31,32 Уметь: У1,У2 Владеть: В1	-Тестовые задания; -вопросы для обсуждения; -задачи;	-Экзаменационные вопросы №№ 12,16,18,19; -Задача № 1,3,6,7,9,11,13..
5	Симплекс метод.	ОК-3 ОК-4 ОК-5 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-4.2	<b><u>ОК-3</u></b> Знать: 31 Уметь: У1 Владеть: В1 <b><u>ОК-4</u></b> Знать: 31 Уметь: У1 Владеть: В1 <b><u>ОК-5</u></b> Знать: 31 Уметь: У1 Владеть: В1 <b><u>ПК-1.1</u></b> Знать: 31,32,33 Уметь: У1,У2 Владеть: В1,В2 <b><u>ПК-1.3</u></b> Знать: 31,32,33	-Вопросы для обсуждения; -задачи;	-Экзаменационные вопросы №26;

			<p>Уметь: У1,У2,У3  Владеть:  В1,В2,В3  <b>ПК-4.2</b>  Знать: 31,32  Уметь: У1,У2  Владеть: В1</p>		
6	Двойственность в линейном программировании.	<p>ОК-1  ОК-3  ОК-4  ПК-1.1  ПК-1.3  ПК-4.2</p>	<p><b>ОК-1</b>  Знать:  31,32,33,34  Уметь:  У1,У2,У3,У4  Владеть: В1  <b>ОК-3</b>  Знать: 31  Уметь: У1  Владеть: В1  <b>ОК-4</b>  Знать: 31  Уметь: У1  Владеть: В1  <b>ПК-1.1</b>  Знать: 31,32,33  Уметь: У1,У2  Владеть: В1,В2  <b>ПК-1.3</b>  Знать: 31,32,33  Уметь: У1,У2,У3  Владеть:  В1,В2,В3  <b>ПК-4.2</b>  Знать: 31,32  Уметь: У1,У2  Владеть: В1</p>	<p>-Тестовые задания;  -вопросы для обсуждения;  -задачи;</p>	<p>-Экзаменационные вопросы №№ 20;  -Задача № 1,3,6,7,9,11,13..</p>
7	Транспортная модель.	<p>ОК-1  ОК-2  ОК-5  ПК-1.1  ПК-1.3  ПК-2.6  ПК-4.2</p>	<p><b>ОК-1</b>  Знать:  31,32,33,34  Уметь:  У1,У2,У3,У4  Владеть: В1  <b>ОК-2</b>  Знать: 31  Уметь: У1  Владеть: В1  <b>ОК-5</b>  Знать: 31  Уметь: У1  Владеть: В1  <b>ПК-1.1</b>  Знать: 31,32,33  Уметь: У1,У2</p>	<p>-Тестовые задания;  -вопросы для обсуждения;  -задачи;</p>	<p>-Экзаменационные вопросы №№ 9-11,21;  -Задача № 2,4,5,8,10,12,..</p>

			<p>Владеть: В1,В2  <b>ПК-1.3</b>  Знать: 31,32  Уметь: У1,У2  Владеть: В1  <b>ПК-2.6</b>  Знать: 31,32  Уметь: У1,У2  Владеть: В1  <b>ПК-4.2</b>  Знать: 31,32  Уметь: У1,У2  Владеть: В1</p>		
8	Математические модели линейного программирования.	<p>ОК-2  ОК-4  ОК-5  ПК-1.1  ПК-4.2</p>	<p><b>ОК-2</b>  Знать: 31  Уметь: У1  Владеть: В1  <b>ОК-4</b>  Знать: 31  Уметь: У1  Владеть: В1  <b>ОК-5</b>  Знать: 31  Уметь: У1  Владеть: В1  <b>ПК-1.1</b>  Знать: 31,32,33  Уметь: У1,У2  Владеть: В1,В2  <b>ПК-4.2</b>  Знать: 31,32,33  Уметь: У1,У2  Владеть: В1</p>	<p>-Тестовые задания;  -вопросы для обсуждения;  -задачи;</p>	<p>-Экзаменационные вопросы №№ 12,16,18,19;;  -Задача № 1,3,6,7,9,11,13..</p>
9	Основы планирования межотраслевого баланса.	<p>ОК-1  ОК-2  ОК-5  ПК-1.1  ПК-1.3  ПК-2.1  ПК-2.2  ПК-4.2</p>	<p><b>ОК-1</b>  Знать:  31,32,33,34  Уметь:  У1,У2,У3,У4  Владеть: В1  <b>ОК-2</b>  Знать: 31  Уметь: У1  Владеть: В1  <b>ОК-5</b>  Знать: 31  Уметь: У1  Владеть: В1  <b>ПК-1.1</b>  Знать: 31,32,33  Уметь: У1,У2  Владеть: В1,В2</p>	<p>-Тестовые задания;  -вопросы для обсуждения;  -задачи;</p>	<p>-Экзаменационные вопросы №23;  -Задача № 14,19,21,23,26</p>

			<p><b><u>ПК-1.3</u></b> Знать: 31,32,33 Уметь: У1,У2,У3 Владеть: В1,В2,В3</p> <p><b><u>ПК-2.1</u></b> Знать: 31 Уметь: У1 Владеть: В1</p> <p><b><u>ПК-2.2</u></b> Знать: 31,32 Уметь: У1 Владеть: В1</p> <p><b><u>ПК-4.2</u></b> Знать: 31,32,33,34 Уметь: У1,У2,У3,У4 Владеть: В1</p>		
10	Динамическое программирование.	<p>ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОК-4 ПК-1.2 ПК-2.6 ПК-4.2</p>	<p><b><u>ОК-1</u></b> Знать: 31,32,33,34 Уметь: У1,У2,У3,У4 Владеть: В1</p> <p><b><u>ОК-2</u></b> Знать: 31 Уметь: У1 Владеть: В1</p> <p><b><u>ОК-3</u></b> Знать: 31 Уметь: У1 Владеть: В1</p> <p><b><u>ОК-4</u></b> Знать: 31 Уметь: У1 Владеть: В1</p> <p><b><u>ПК-1.2</u></b> Знать: 31,32,33,34 Уметь: У1,У2 Владеть: В1,В2</p> <p><b><u>ПК-2.6</u></b> Знать: 31,32 Уметь: У1,У2 Владеть: В1</p> <p><b><u>ПК-4.2</u></b> Знать: 31,32,33,34,35 Уметь: У1,У2,У3 Владеть: В1</p>	-Вопросы для обсуждения; -задачи;	-Экзаменационные вопросы №№ 24,25;

## 2.2 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ ПО ВИДАМ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	наименование оценочного средства	характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<b>УСТНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА</b>			
1	собеседование, устный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3.	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
<b>ПИСЬМЕННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА</b>			
4	Реферат	Продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа	Темы рефератов



		определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	
5	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
6	Проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных проектов
7	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	комплект контрольных заданий по вариантам
8	Курсовая работа	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной учебно-исследовательской темы, где автор раскрывает суть	Темы курсовых работ

		исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а так же собственные взгляды на нее.	
	Курсовой проект	Курсовым проектом является письменная работа, выполняющаяся на протяжении семестра и содержащая анализ варианта экономического или инженерного решения по теме, заданной в заглавии самого курсового проекта. Любой курсовой проект является строго индивидуальным и ориентированным на развитие у студента профессиональных навыков, а также умению творчески подходить к решению практических задач, которые относятся к выбранному направлению подготовки. Курсовой проект обязательно должен состоять из расчетной (графической) и текстовой части. В текстовую часть обязательно входит объяснительная записка, которая заполняется не только теоретическими подсчётами, но и проведёнными вычислениями и расчётами. Графическая часть включает в себя схемы, таблицы и чертежи.	Темы курсовых проектов
9	Лабораторная работа	Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу	Комплект лабораторных заданий
10	Задача	Это средство раскрытия связи между данными и искомым, заданные условием задачи, на основе чего надо выбрать, а затем выполнить действия, в том числе арифметические, и дать ответ на вопрос задачи.	задания по задачам
11	Расчетно-	Средство проверки умений	комплект

	графическая работа	применять полученные знания по заранее определенной тематике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	заданий для выполнения расчетно-графической работы
	.....		

### А) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ НА УСТНЫЕ ВОПРОСЫ

№ п/п	критерии оценивания	количество баллов	оценка/зачет
1.	1) полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.	10	отлично
2.	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.	8	хорошо
3.	ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	5	удовлетворительно
4.	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к	0	неудовлетворительно

успешному овладению последующим материалом.		
---	--	--

### **Б) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ**

№ п/п	тестовые нормы:% правильных ответов	количество баллов
1	90-100 %	9-10
2	80-89%	7-8
3	70-79%	5-6
4	60-69%	3-4
5	50-59%	1-2
6	менее 50%	0

### **В) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ**

№ п/п	критерии оценивания	количество баллов
1	Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения.	9-10
2	Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. Решение оформлено не вполне аккуратно, но это не мешает пониманию решения.	7-8
3	Решение в целом верное. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена неоптимальным способом или допущено не более двух незначительных ошибок. В работе присутствуют арифметическая ошибка, механическая ошибка или описка при переписывании выкладок или ответа, не искажившие экономическое содержание ответа.	5-6
4	В логическом рассуждении и решении нет ошибок, но допущена существенная ошибка в	

	математических расчетах. При объяснении сложного экономического явления указаны не все существенные факторы.	3-4
5	Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. Рассчитанное значение искомой величины искажает экономическое содержание ответа. Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи.	2-3
6	Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения. Отсутствует окончательный численный ответ (если он предусмотрен в задаче). Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение - безосновательно.	1
7	Решение неверное или отсутствует.	0

### Г) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕФЕРАТОВ

№ п/п	критерии оценивания	количество баллов
1	выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.	<i>9-10 баллов</i>
2	основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.	<i>7-8 баллов</i>
3	имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на	<i>4-6 баллов</i>

	дополнительные вопросы.	
4	тема освоена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.	1-3 баллов
5	тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.	0 баллов

#### Д) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

№ п/п	критерии оценивания	количество баллов
1	Задание выполнено полностью: цель домашнего задания успешно достигнута; основные понятия выделены; наличие схем, графическое выделение особо значимой информации; работа выполнена в полном объёме.	9-10
2	Задание выполнено: цель выполнения домашнего задания достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме.	8-7
3	Задание выполнено частично: цель выполнения домашнего задания достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы.	6-5
4	Задание не выполнено, цель выполнения домашнего задания не достигнута.	менее 5

#### Е) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

№ п/п	критерии оценивания	количество о баллов	оценка
1	исключительные знания, абсолютное понимание сути вопросов, безукоризненное знание основных понятий и положений, логически и лексически грамотно изложенные, содержательные, аргументированные и исчерпывающие ответы	19-20	
2	глубокие знания материала, отличное понимание сути вопросов, твердое знание основных понятий и положений по вопросам, структурированные, последовательные, полные, правильные ответы	17-18	
3	глубокие знания материала, правильное	15-16	

	понимание сути вопросов, знание основных понятий и положений по вопросам, содержательные, полные и конкретные ответ на вопросы. Наличие несущественных или технических ошибок		
4	твердые, достаточно полные знания, хорошее понимание сути вопросов, правильные ответы на вопросы, минимальное количество неточностей, небрежное оформление	13-14	
5	твердые, но недостаточно полные знания, по сути верное понимание вопросов, в целом правильные ответы на вопросы, наличие неточностей, небрежное оформление	11-12	
6	общие знания, недостаточное понимание сути вопросов, наличие большого числа неточностей, небрежное оформление	9-10	
7	относительные знания, наличие ошибок, небрежное оформление	7-8	
8	поверхностные знания, наличие грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала	5-6	
9	непонимание сути, большое количество грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала	3-4	
10	не дан ответ на поставленные вопросы	1-2	
11	отсутствие ответа, дан ответ на другие вопросы, списывание в ходе выполнения работы, наличие на рабочем месте технических средств, в том числе телефона	0	

## **Ж) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНКИ ПРЕЗЕНТАЦИЙ**

№ п/ п	критерии оценки	максимальное количество баллов
1	титальный слайд с заголовком	5
2	дизайн слайдов	10
3	использование дополнительных эффектов (смена слайдов, звук, графика, анимация)	5
4	список источников информации	5
5	широта кругозора	5
6	логика изложения материала	10
7	текст хорошо написан и сформированные идеи ясно	10

	изложены и структурированы	
8	слайды представлены в логической последовательности	5
9	грамотное создание и сохранение документов в папке рабочих материалов	5
10	слайды распечатаны в форме заметок	5
	средняя оценка:	

### **III ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСОВЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

#### **Тема 1. Цель и задачи компьютерного моделирования социально-экономических систем**

##### **Задание 1. Перечень вопросов по теме для устного обсуждения:**

1. Понятие модели и моделирования.
2. Типы моделей.
3. Моделирование, как метод научного познания.
4. Использование моделирования при исследовании и проектировании сложных систем.
5. Свойства моделей.
6. Особенности использования моделей

##### **Задание 2. Перечень контрольных вопросов по теме:**

1. Понятие модели;
2. Понятие моделирования;
3. Понятие операции
4. Оптимальное решение
5. Основные понятия и принципы моделирования
6. Задачи моделирования
7. Модели принятия оптимальных решений
8. Разновидности задач моделирования и подходов к их решению

##### **Задание 3. Тесты по теме. Выбрать единственный верный вариант ответа.**

1. Какое высказывание наиболее точно определяет понятие «модель»:
  - а) точная копия оригинала;
  - б) оригинал в миниатюре;
  - в) образ оригинала с наиболее присущими свойствами;
  - г) начальный замысел будущего объекта?
  
2. Компьютерное моделирование – это:
  - а) процесс построения модели компьютерными средствами;
  - б) процесс исследования объекта с помощью компьютерной модели;
  - в) построение модели на экране компьютера;
  - г) решение конкретной задачи с помощью компьютера.



3. Вербальной моделью является:
  - а) модель автомобиля;
  - б) сборник правил дорожного движения;
  - в) формула закона всемирного тяготения;
  - г) номенклатура списков товаров на складе.
4. Математической моделью является:
  - а) модель автомобиля;
  - б) сборник правил дорожного движения;
  - в) формула закона всемирного тяготения;
  - г) номенклатура списка товаров на складе.
5. Информационной моделью является:
  - а) модель автомобиля;
  - б) сборник правил дорожного движения;
  - в) формула закона всемирного тяготения;
  - г) номенклатура списка товаров на складе.
6. К детерминированным моделям относятся:
  - а) модель случайного блуждания частицы;
  - б) модель формирования очереди;
  - в) модель свободного падения тела в среде с сопротивлением;
  - г) модель игры «орел – решка».
7. К схоластическим моделям относятся:
  - а) модель движения тела, брошенного под углом к горизонту;
  - б) модель броуновского движения;
  - в) модель таяния кусочка льда в стакане;
  - г) модель обтекания газом крыла самолета.
8. Индуктивное моделирование предполагает:
  - а) гипотетическое описание модели;
  - б) решение задачи методом индукции;
  - в) решение задачи дедуктивным методом;
  - г) построение модели как частного случая глобальных законов природы.
9. Дедуктивное моделирование предполагает:
  - а) гипотетическое описание модели;
  - б) решение задачи методом индукции;
  - в) решение задачи дедуктивным методом;
  - г) построение модели как частного случая глобальных законов природы.
10. компьютерный эксперимент – это:
  - а) решение задачи на компьютере;
  - б) исследование модели с помощью компьютерной программы;
  - в) подключение компьютера для обработки физических экспериментов;
  - г) автоматизированное управление физическим экспериментом.
11. В узком смысле моделирование это:
  - а) метод научного исследования окружающего нас мира, заключающийся в подмене реальных объектов или явлений их заведомо упрощёнными образами с целью изучения этих

образов и последующего переноса полученных результатов и выводов на объекты и явления реального мира;

б) научная дисциплина, в рамках которой изучаются методы построения и использования моделей для познания реального мира;

в) образ исследуемого объекта, создаваемый исследователем с помощью определённой формальной системы с целью изучения определённых свойств данного объекта

г) анализ проблем разнообразного типа, когда модель не формулируется, а вместо неё используется некоторое, не зафиксированное точно, мысленное ощущение реальности, служащее основой для рассуждения и принятия решения

12. Отметьте теории, составляющие формально-методическую основу моделирования:

а) теория подобия

б) теория отражения

в) теория эксперимента

г) теория познания

д) математическая статистика

е) математическая логистика.

5. Каким образом подорожание пшеницы вызывает рост цен на рынках молока, мяса, яиц?

#### **Задание 4. Задачи по теме**

**Задача 1.** Совхоз для кормления животных использует два вида корма. В дневном рационе животного должно содержаться не менее 6 единиц питательного вещества А и не менее 12 единиц питательного вещества В. Какое количество корма надо расходовать ежедневно на одного животного, чтобы затраты были минимальными? Использовать данные таблицы:

Корма	Количество питательных веществ в 1 кг корма	
	1	2
Питат. вещества		
А	2	1
В	2	4
Цена 1 кг корма, т.руб.	0,2	0,3

**Построить экономико-математическую модель задачи, дать необходимые комментарии к ее элементам и получить решение графическим методом.**

**Задача 2.** Инвестор, располагающий суммой в 300 тыс. ден. ед., может вложить свой капитал в акции автомобильного концерна А и строительного предприятия В. Чтобы уменьшить риск, акций А должно быть приобретено по крайней мере в два раза больше, чем акций В, причем последних можно купить не более чем на 100 тыс. ден. ед.

Дивиденды по акциям А составляют 8% в год, по акциям В – 10%. Какую максимальную прибыль можно получить в первый год?

**Построить экономико-математическую модель задачи, дать необходимые комментарии к ее элементам и получить решение графическим методом.**

**Задача 3.** Некоторая фирма выпускает два набора удобрений для газонов: обычный и улучшенный. В обычный набор входит 3 кг азотных, 4 кг фосфорных и 1 кг калийных удобрений, а в улучшенный – 2 кг азотных, 6 кг фосфорных и 3 кг калийных удобрений.

Известно, что для некоторого газона требуется по меньшей мере 10 кг азотных, 20 кг фосфорных и 7 кг калийных удобрений. Обычный набор стоит 3 ден. ед., а улучшенный – 4 ден. ед. Какие и сколько наборов удобрений нужно купить, чтобы обеспечить эффективное питание почвы и минимизировать стоимость?

**Построить экономико-математическую модель задачи, дать необходимые комментарии к ее элементам и получить решение графическим методом.**

**Задача 4.** На имеющихся у фермера 400 гектарах земли он планирует посеять кукурузу и сою. Сев и уборка кукурузы требует на каждый гектар 200 ден. ед. затрат, а сои – 100 ден. ед. На покрытие расходов, связанных с севом и уборкой, фермер получил ссуду в 60 тыс. ден. ед.. Каждый гектар, засеянный кукурузой, принесет 30 центнеров, а каждый гектар, засеянный соей – 60 центнеров. Фермер заключил договор на продажу, по которому каждый центнер кукурузы принесет ему 3 ден. ед., а каждый центнер сои – 6 ден. ед. Однако, согласно этому договору, фермер обязан хранить убранное зерно в течение нескольких месяцев на складе, максимальная вместимость которого равна 21 тыс. центнеров.

Фермеру хотелось бы знать, сколько гектар нужно засеять каждой из этих культур, чтобы получить максимальную прибыль.

**Построить экономико-математическую модель задачи, дать необходимые комментарии к ее элементам и получить решение графическим методом.**

## ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

1. Понятие математической модели
2. Модель и эффективность операции
3. Задачи планирования производства

### Тема 2. Классификация экономико-математических моделей.

#### Задание 1. Перечень вопросов по теме для устного обсуждения:

1. Основные типы моделей
2. Классификации по характеру моделей
3. Материальное моделирование
4. Идеальное моделирование
5. Классификация математических моделей

#### Задание 2. Перечень контрольных вопросов по теме:

1. Классифицировать и раскрыть математические модели по принадлежности к иерархическому уровню
2. Классифицировать и раскрыть математические модели по характеру отображаемых свойств объекта
3. Классифицировать и раскрыть математические модели по способу представления свойств объекта
4. Классифицировать и раскрыть математические модели по способу получения модели
5. Классифицировать и раскрыть математические модели по особенностям поведения объекта
6. Классифицировать и раскрыть математические модели по решаемым задачам
7. Классифицировать и раскрыть математические модели по учёту фактора времени

8. Классифицировать и раскрыть математические модели по отношению к процессу принятия решения

**Задание 3. Тесты по теме. Выбрать единственный верный вариант ответа.**

1. Материальное моделирование подразделяется на:
  - а) пространственное, физическое, аналоговое
  - б) формализованное, неформализованное
  - в) знаковое, образное
  - г) пространственное, образное
2. Идеальное моделирование подразделяется на:
  - а) знаковое, образное
  - б) знаковое, аналоговое
  - в) пространственное, физическое, аналоговое
  - г) формализованное, неформализованное
3. Математическое моделирование это:
  - а) моделирование, использующее модели, предназначенные для воспроизведения или отображения пространственных свойств изучаемых объектов
  - б) образ исследуемого объекта, создаваемый исследователем с помощью определённой формальной системы с целью изучения определённых свойств данного объекта
  - в) анализ проблем разнообразного типа, когда модель не формулируется, а вместо неё используется некоторое, не зафиксированное точно, мысленное ощущение реальности, служащее основой для рассуждения и принятия решения
  - г) метод решения задачи анализа или синтеза сложной системы на основе использования её компьютерной модели
4. Компьютерное моделирование это:
  - а) анализ проблем разнообразного типа, когда модель не формулируется, а вместо неё используется некоторое, не зафиксированное точно, мысленное ощущение реальности, служащее основой для рассуждения и принятия решения
  - б) моделирование, использующее модели, предназначенные для воспроизведения или отображения пространственных свойств изучаемых объектов
  - в) метод решения задачи анализа или синтеза сложной системы на основе использования её компьютерной модели
  - г) образ исследуемого объекта, создаваемый исследователем с помощью определённой формальной системы с целью изучения определённых свойств данного объекта
5. Структурно-функциональная модель это:
  - а) отдельная программа или совокупность программ, позволяющих с помощью последовательности вычислений и графического отображения их результатов, воспроизводить процессы функционирования объекта при условии воздействия на объект различных, как правило, случайных факторов
  - б) условный образ объекта, описанный с помощью взаимосвязанных компьютерных таблиц, блок-схем, диаграмм, графиков, рисунков, анимационных фрагментов, гипертекстов и т.д. и отображающий структуру и взаимосвязи между элементами объекта
  - в) модель, предназначенная для воспроизведения динамики процессов, происходящих в изучаемых объектах, причём общность процессов, происходящих в объекте исследования и модели, основывается на сходстве их физической природы
  - г) воспроизведение определённым образом явлений, событий, действий, объектов и т.д.

6. Имитационная модель это:
- а) отдельная программа или совокупность программ, позволяющих с помощью последовательности вычислений и графического отображения их результатов, воспроизводить процессы функционирования объекта при условии воздействия на объект различных, как правило, случайных факторов
  - б) условный образ объекта, описанный с помощью взаимосвязанных компьютерных таблиц, блок-схем, диаграмм, графиков, рисунков, анимационных фрагментов, гипертекстов и т.д. и отображающий структуру и взаимосвязи между элементами объекта
  - в) модель, предназначенная для воспроизведения динамики процессов, происходящих в изучаемых объектах, причём общность процессов, происходящих в объекте исследования и модели, основывается на сходстве их физической природы
  - г) воспроизведение определённым образом явлений, событий, действий, объектов и т.д.
7. Математическое описание исследуемого экономического объекта или явления это:
- а) математическая модель
  - б) экономико-математическая модель
  - в) экономическая модель
  - г) ни одно из вариантов не верно
8. Любое управляемое действие, направленное на достижение цели это:
- а) анализ
  - б) решение
  - в) операция
  - г) синтез
9. В каких моделях не учитываются случайные или неизвестные факторы:
- а) в стохастических моделях
  - б) в параметрических моделях
  - в) в детерминированных моделях
  - г) в неопределённых моделях
10. В каких моделях неизвестные факторы учитываются и представляют собой случайные величины, для которых известны функции распределения и различные статистические характеристики:
- а) в неопределённых моделях
  - б) в стохастических моделях
  - в) в детерминированных моделях
  - г) в параметрических моделях
11. В каких моделях используются случайные факторы, но статистических данных по ним нет, поскольку отсутствуют условия для их сбора:
- а) в параметрических моделях
  - б) в детерминированных моделях
  - в) в стохастических моделях
  - г) в неопределённых моделях
12. Параметры модели на которые мы влиять не можем, но обязаны учитывать называются:
- а) постоянные факторы
  - б) случайные факторы
  - в) зависимые факторы
  - г) ни одно из вариантов не верно

13. Факторы, которые в известных пределах мы можем выбирать по своему усмотрению это:
- а) случайные факторы
  - б) зависимые факторы
  - в) постоянные факторы
  - г) ни одно из вариантов не верно

### ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

1. Детерминированные и стохастические модели
2. Имитационное моделирование
3. Аналитическое моделирование
4. Deskриптивные и нормативные модели
5. Динамическое моделирование
6. Статическое моделирование

### Тема 3. Классическая теория оптимизации.

#### Задание 1. Перечень вопросов по теме для устного обсуждения:

1. Экстремальные задачи без ограничения.
2. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.
3. Задачи на экстремум при наличии ограничения.
4. Ограничения в виде равенств.
5. Ограничения в виде неравенств.

#### Задание 2. Перечень контрольных вопросов по теме:

1. Постановка задачи математического программирования
2. Задачи нелинейного программирования
3. Математическая модель задачи нелинейного программирования
4. Теоремы классического анализа
5. Теория дифференциального исчисления
6. Безусловная оптимизация
7. Условная оптимизация
8. Метод множителей Лагранжа

#### Задание 3. Тесты по теме. Выбрать единственный верный вариант ответа.

1. Задача  $f(x) = 2x_1^2 + x_1x_2 \rightarrow \max$  является задачей на:
- а) условный экстремум;
  - б) безусловный экстремум.
  - в) условно-безусловный экстремум

Функция Лагранжа для задачи нелинейного программирования

$$f(x) = \exp(x_1 - x_2) - x_1 - x_2 \rightarrow \text{extr.}$$

при ограничениях

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 1 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

выглядит следующим образом:

а)  $L(x) = \exp(x_1 - x_2) - x_1 - x_2$

б)  $L(x) = \exp(x_1 - x_2) - x_1 - x_2 + \lambda(x_1 + x_2 - 1)$

в)  $L(x) = x_1 + x_2 - 1$

г) нет верного варианта

2. Какое из данных ограничений является нелинейной

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \geq 2 & (1) \\ x_1 + x_2 \leq 0 & (2) \\ x_1^2 + x_2 \leq 1 & (3) \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 & (4) \end{cases}$$

а) 1

б) 2

в) 3

г) 4

$$f(x) = x_1 x_2 + \frac{50}{x_1} + \frac{20}{x_2} \rightarrow \text{extr}$$

3. Дана задача на безусловный экстремум, тогда система уравнений производных первого порядка для данной задачи выглядит следующим образом:

а) 
$$\begin{cases} f'_{x_1} = x_2 - \frac{50}{x_1^2} = 0 \\ f'_{x_2} = x_1 - \frac{20}{x_2^2} = 0 \end{cases}$$

б) 
$$\begin{cases} f'_{x_1} = x_1 x_2 - \frac{50}{x_1^2} = 0 \\ f'_{x_2} = x_1 x_2 - \frac{20}{x_2^2} = 0 \end{cases}$$

в) 
$$\begin{cases} f'_{x_1} = \frac{-50}{x_1^2} = 0 \\ f'_{x_2} = \frac{-20}{x_2^2} = 0 \end{cases}$$

г) 
$$\begin{cases} f'_{x_1} = x_1 x_2 = 0 \\ f'_{x_2} = x_1 x_2 = 0 \end{cases}$$

4. Дана задача на безусловный экстремум

$$f(x) = x_1^2 + 4x_1 x_2 + x_2^2 + 2x_1 \rightarrow \text{extr}$$

, тогда система уравнений производных первого порядка для данной задачи выглядит следующим образом:

а) 
$$\begin{cases} f'_{x_1} = 2x_1 + 4x_1 x_2 + 2 = 0 \\ f'_{x_2} = 2x_2 + 4x_1 x_2 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \text{б)} & \begin{cases} f'_{x_1} = 2x_1 + 4x_2 + 2 = 0 \\ f'_{x_2} = 2x_2 + 4x_1 = 0 \end{cases} \\ \text{в)} & \begin{cases} f'_{x_1} = 2x_1 + 4x_1x_2 + 2 = 0 \\ f'_{x_2} = 2x_2 + 4x_1x_2 + 2x_1 = 0 \end{cases} \\ \text{г)} & \begin{cases} f'_{x_1} = x_1x_2 = 0 \\ f'_{x_2} = x_1x_2 = 0 \end{cases} \end{aligned}$$

5. Дана задача на безусловный экстремум  $f(x) = x_1^2 + 4x_1x_2 + x_2^2 + 2x_1 \rightarrow \text{extr}$ , тогда матрица Гессе из производных второго порядка для данной задачи выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned} \text{а)} & \begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} \\ \text{б)} & \begin{vmatrix} 2 & 4x_1 \\ 4x_2 & 2 \end{vmatrix} \\ \text{в)} & \begin{vmatrix} 2 & 4x_2 \\ 4x_1 & 2 \end{vmatrix} \\ \text{г)} & \begin{vmatrix} 0 & 4x_1 \\ 4x_2 & 0 \end{vmatrix} \end{aligned}$$

$$f(x) = x_1x_2 + \frac{50}{x_1} + \frac{20}{x_2} \rightarrow \text{extr}$$

6. Дана задача на безусловный экстремум, тогда система уравнений производных первого порядка для данной задачи выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned} \text{а)} & \begin{vmatrix} \frac{100}{x_1^3} & 0 \\ 0 & \frac{40}{x_2^3} \end{vmatrix} \\ \text{б)} & \begin{vmatrix} \frac{50}{x_1^3} & 1 \\ 1 & \frac{20}{x_2^3} \end{vmatrix} \\ \text{в)} & \begin{vmatrix} \frac{100}{x_1^3} & 1 \\ 1 & \frac{40}{x_2^3} \end{vmatrix} \\ \text{г)} & \begin{vmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{vmatrix} \end{aligned}$$



7. Дана задача на безусловный экстремум  $f(x) = 3x_1x_2 - x_1^2x_2 - x_1x_2^2 \rightarrow \text{extr}$ , тогда система уравнений производных первого порядка для данной задачи выглядит следующим образом:

$$\text{а) } \begin{cases} f'_{x_1} = 3x_2x_1 - 2x_1x_2 - x_2^2 = 0 \\ f'_{x_2} = 3x_1 - x_1^2 - 2x_1x_2 = 0 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} f'_{x_1} = 3x_2 - 2x_1 - x_2^2 = 0 \\ f'_{x_2} = 3x_1 - x_1^2 - 2x_2 = 0 \end{cases}$$

$$\text{в) } \begin{cases} f'_{x_1} = 3x_2 - x_2^2 = 0 \\ f'_{x_2} = 3x_1 - x_1^2 = 0 \end{cases}$$

$$\text{г) } \begin{cases} f'_{x_1} = 3x_2 - 2x_1x_2 - x_2^2 = 0 \\ f'_{x_2} = 3x_1 - x_1^2 - 2x_1x_2 = 0 \end{cases}$$

8. Применяя необходимые и достаточные условия оптимальности, была решена задача

$$f(x) = 3x_1x_2 - x_1^2x_2 - x_1x_2^2 \rightarrow \text{extr}, \text{ тогда точка экстремума равна:}$$

а) (0;2)

б) (1;1)

в) (0;1)

г) (1;0)

9. Дана задача на безусловный экстремум  $f(x) = 3x_1x_2 - x_1^2x_2 - x_1x_2^2 \rightarrow \text{extr}$ , тогда матрица Гессе из производных второго порядка для данной задачи выглядит следующим образом:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} -2x_2 & 3-2x_1-2x_2 \\ 3-2x_1-2x_2 & -2x_1 \end{vmatrix}$$

$$\text{б) } \begin{vmatrix} -2x_1-2x_2 & 3-2x_1 \\ 3-2x_2 & -2x_1-2x_2 \end{vmatrix}$$

$$\text{в) } \begin{vmatrix} 3-2x_2 & -2x_1-2x_2 \\ -2x_1-2x_2 & 3-2x_1 \end{vmatrix}$$

$$\text{г) } \begin{vmatrix} -2x_2-2x_2 & 3-2x_1 \\ 3-2x_1 & -2x_1-2x_2 \end{vmatrix}$$

10. Применяя необходимые и достаточные условия оптимальности, была решена задача

$$f(x) = x_1x_2 + \frac{50}{x_1} + \frac{20}{x_2} \rightarrow \text{extr}$$

, тогда точка экстремума равна:

а) (0;2)

б) (5;2)

в) (3;2)

г) (4;5)

11. Применяя необходимые и достаточные условия оптимальности, была решена задача

$$f(x) = 3x_1x_2 - x_1^2x_2 - x_1x_2^2 \rightarrow \text{extr}, \text{ тогда точка } (1;1) \text{ – эта точка:}$$

а) максимума

б) минимума

в) оба верно

г) оба не верно

12. Задача  $F(x, y) = 2x^2 + y^2 + 4xy - 12x \rightarrow \text{extr}$  является задачей:

а) линейного программирования

б) нелинейного программирования на условный экстремум

в) нелинейного программирования на безусловный экстремум

г) нет верного ответа

13. Дана задача нелинейного программирования  $F(x, y) = 2x^2 + y^2 + 4xy - 12x \rightarrow \text{extr}$ , тогда стационарной точкой будет точка:

а) (-2;6)

б) (-3;6)

в) (-6;3)

г) (6;-3)

14. Дана задача нелинейного программирования  $F(x, y) = 2x^2 + y^2 + 4xy - 12x \rightarrow \text{extr}$ , тогда стационарная точка:

а) является точкой максимума

б) является точкой минимума

в) не является точкой экстремума

г) нет верного ответа

15. Задача  $F(x, y) = x^2 - y^2 - 3xy + x + y - 4 \rightarrow \text{extr}$  при условии  $\varphi(x, y) = -3x + y + 3 = 0$  является задачей:

а) линейного программирования

б) нелинейного программирования на условный экстремум

в) нелинейного программирования на безусловный экстремум

г) нет верного ответа

16. Дана задача нелинейного программирования  $F(x, y) = x^2 - y^2 - 3xy + x + y - 4 \rightarrow \text{extr}$  при условии  $\varphi(x, y) = -3x + y + 3 = 0$ , тогда стационарной точкой будет точка:

а) (-2;6)

б)  $\left(\frac{31}{34}; -\frac{9}{34}\right)$

в)  $\left(\frac{30}{34}; -\frac{12}{34}\right)$

г) (6;-3)

17. Дана задача нелинейного программирования  $F(x, y) = x^2 - y^2 - 3xy + x + y - 4 \rightarrow \text{extr}$  при условии  $\varphi(x, y) = -3x + y + 3 = 0$ , тогда стационарная точка:

- а) является точкой максимума
- б) является точкой минимума
- в) не является точкой экстремума
- г) нет верного ответа

18. Дана задача нелинейного программирования  $F(x, y) = x^2 - y^2 - 3xy + x + y - 4 \rightarrow \text{extr}$  при условии  $\varphi(x, y) = -3x + y + 3 = 0$ , тогда если привести его к задаче безусловного экстремума путем исключения переменной  $y$ , то задача примет следующий вид:

- а)  $F(x, y) = x^2 - (3x+3)^2 - 3x(3x+3) + x + (3x+3) - 4$
- б)  $F(x, y) = x^2 - (3x-3)^2 - 3x(3x-3) + x + (3x-3)$
- в)  $F(x, y) = x^2 - (3x-3)^2 - 3x(3x-3) + x + (3x-3) - 4$
- г)  $F(x, y) = x^2 + (3x-3)^2 + 3x(3x-3) + x - (3x-3) - 4$

19. В задаче  $F(x, y) = x^2 + y^2 \rightarrow \text{extr}$  при условии  $\varphi(x, y) = x + y = 1$  найденный методом Лагранжа глобальный экстремум равен:

- а) (-1; 1)
- б)  $\left(\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right)$
- в)  $\left(\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}\right)$
- г) (1; 1)

20. Функция Лагранжа для задачи нелинейного программирования

$F(x, y) = x^2 + y^2 \rightarrow \text{extr}$  при условии  $\varphi(x, y) = x + y = 1$  выглядит следующим образом:

- а)  $L = x^2 + y^2 + \lambda(x + y - 1) \rightarrow \text{extr}$
- б)  $L = 2x + 2y + \lambda(x + y - 1) \rightarrow \text{extr}$
- в)  $L = x^2 + y^2 + \lambda \rightarrow \text{extr}$
- г) нет верного варианта

21. Функция Лагранжа для задачи нелинейного программирования

программирования  $F(x, y) = x^2 - y^2 - 3xy + x + y - 4 \rightarrow \text{extr}$  при условии  $\varphi(x, y) = -3x + y + 3 = 0$  выглядит следующим образом:

- а)  $L = x^2 + y^2 + 3xy - x - y + 4 + \lambda(-3x + y + 3) \rightarrow \text{extr}$
- б)  $L = x^2 - y^2 - 3xy + x + y - 4 + \lambda(-3x + y + 3) \rightarrow \text{extr}$
- в)  $L = -3x + y + 3 \rightarrow \text{extr}$
- г)  $L = x^2 - y^2 - 3xy + x + y - 4 \rightarrow \text{extr}$

#### Задание 4. Задачи по теме

1. Исследовать на экстремум функцию

$$y = 3x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2 - 8x_1 - 5x_2 + 1$$

2. Найти экстремум функции

$$y = x_1^2 + x_2^2$$

при условии  $x_1 + x_2 = 1$

3. Исследовать на экстремум следующую функцию

$$y = (x-1)^2 - 2x_2^2$$

4. Задача. Найти экстремум функции

$$y = x_1^2 + x_2^2$$

при условии

$$x_1 + x_2 - 1 = 0$$

5. Задача. Найти экстремум функции

$$y = x_1 - x_2 + 4$$

при условии  $4x_1 - x_2^2 = 0$ .

6. Исследовать на экстремум функцию

$$y = 3x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2 - 8x_1 - 5x_2 + 1$$

### ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

1. Задача нелинейного программирования. Безусловная оптимизация
2. Метод множителей Лагранжа
3. Выпуклое программирование
4. Квадратичное программирование
5. Дробно-линейное программирование
6. Параметрическое программирование

### Тема 4. Линейное программирование.

#### Задание 1. Перечень вопросов по теме для устного обсуждения:

1. Модели линейного программирования с двумя переменными.
2. Графический метод решения задач линейного программирования.
3. Решение задач линейного программирования с помощью Excel.

#### Задание 2. Перечень контрольных вопросов по теме:

1. Методы математического программирования
2. Сущность линейного программирования
3. Двумерные задачи линейного программирования. Графический метод решения. Исследование на разрешимость
4. Виды задач линейного программирования
5. Совместность задач линейного программирования
6. Как осуществляется переход от симметричной формы задачи к канонической?

#### Задание 3. Тесты по теме. Выбрать единственный верный вариант ответа.

1. Набор математических методов и приёмов решения задачи оптимального распределения имеющихся ограниченных ресурсов для достижения определённой цели это:
  - а) эвристическое программирование
  - б) выпуклое программирование
  - в) линейное программирование
  - г) динамическое программирование
2. Решение, при котором целевая функция принимает экстремальное значение, называется
  - а) множеством задачи линейного программирования;

- б) оптимальным решением задачи линейного программирования;
  - в) допустимым решением задачи линейного программирования;
  - г) необходимым решением задачи линейного программирования .
3. Наиболее распространённый метод решения задач линейного программирования:
- а) метод Жордана-Гаусса
  - б) метод эллипсоидов
  - в) метод последовательного исключения неизвестных
  - г) симплекс метод
4. Параллельный перенос (перемещение) прямой, построенной для целевой функции, в одну из крайних точек области допустимых решений для получения оптимального решения характерно для:
- а) графического метода
  - б) метода последовательного исключения неизвестных
  - в) симплекс метода
  - г) метода Жордана-Гаусса
5. Область допустимых решений – это область, в пределах которой осуществляется
- а) Выбор целевой функции;
  - б) Выбор решений;
  - в) Решение системы уравнений;
  - г) Решение системы неравенств.
6. В основе какого метода лежит идея последовательного улучшения полученного решения за определённое число этапов:
- а) симплекс метода
  - б) метода Жордана-Гаусса
  - в) метода эллипсоидов
  - г) метода последовательного исключения неизвестных
7. Задачи, цель которых заключается в выборе наиболее экономичной смеси ингредиентов, т.е. составляющих при учёте ограничений на физический или химический состав смеси и на наличие необходимых материалов это:
- а) комбинированные задачи
  - б) задачи распределения товаров
  - в) задачи планирования производства
  - г) задачи о составлении смеси
8. Задачи, цель которых подбор наиболее выгодной производственной программы выпуска одного или нескольких видов продукции при использовании некоторого числа ограниченных источников сырья это:
- а) задачи распределения товаров
  - б) задачи о составлении смеси
  - в) комбинированные задачи
  - г) задачи планирования производства

### **Задание 6. Задачи по теме**

#### ***Пример № 1***

Фирма производит две модели А и В сборных книжных полок. Их производство ограничено наличием сырья (высококачественных досок) и временем машинной обработки. Для

каждого изделия модели А требуется 3 м<sup>2</sup> досок, а для модели В - 4 м<sup>2</sup>. Фирма может получать от своих поставщиков до 1700 м<sup>2</sup> досок в неделю. Для каждого изделия модели А требуется 12 мин. машинного времени, а для изделия модели В - 30 мин. В неделю можно использовать 160 часов машинного времени.

Сколько изделий каждой модели следует выпускать фирме в неделю, если каждое изделие модели А приносит 2 дол.прибыли, а каждое изделие модели В - 4 дол. прибыли?

### **Пример № 2**

Решить полученную двумерную задачу линейного программирования графическим методом

### **Пример № 3**

Решить графическим способом следующую двумерную задачу линейного программирования:

$$F = -3x_1 - x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \leq 8 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 6 \\ -x_1 + x_2 \leq 1 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

### **Пример № 4**

Решить графическим способом следующую двумерную задачу линейного программирования:

$$F = 2x_1 - x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 10 \\ 3x_1 + 5x_2 \leq 15 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

### **Пример № 5**

Решить графическим способом следующую двумерную задачу линейного программирования:

$$F = -3x_1 - x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \leq 10 \\ 3x_1 + x_2 \leq 6 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

### **Пример № 6**

Решить графическим способом следующую двумерную задачу линейного программирования:

$$F = x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \geq 1 \\ x_2 \leq 2 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

### **Пример № 7**

Построить математическую модель формирования плана производства. Решить ее графическим методом.

Имеется производство по изготовлению двух видов продукции А и В при ограниченном объеме материалов трех сортов, из которых производится продукция. Исходные данные приведены в таблице.

Виды продукции	Норма расхода материала на единицу продукции			Прибыль на единицу продукции
	1	2	3	
А	1	3	1	1
В	4	2	2	2
Ограничения на материалы	320	360	180	?

Определить объем производства продукции, обеспечивающий получение максимальной прибыли.

### ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

1. Задачи о раскрое материала
2. Экономико-математическая модель задачи производственного планирования
3. Задачи о смеси
4. Задачи о планировании выпуска продукции
5. История развития математического программирования
6. Л. В. Канторович и его роль в становлении линейного программирования

### Тема 5. Симплекс метод.

#### Задание 1. Перечень вопросов по теме для устного обсуждения:

1. Общая постановка задачи.
2. Алгоритм симплексного метода.
3. Анализ эффективности использования производственного потенциала предприятия. Альтернативный оптимум.

#### Задание 2. Перечень контрольных вопросов по теме:

1. Симплекс метод, как метод решения задач линейного программирования
2. Принцип симплексного метода
3. Алгоритм симплексного метода
4. Особенности решения задач на максимизацию прибыли
5. Особенности решения задач на минимизацию затрат

#### Задание 6. Задачи по теме

**Задача 1.** Хлебозавод имеет возможность производить различные хлебобулочные изделия. Нормы затрат различных типов сырья, их наличие и стоимость единицы продукции каждого вида приведены ниже:

Сырье	Нормы затрат				Наличие, кг
	Хлеб «Бородинский»	Хлеб «Жито»	Батон «Чайный»	Батон «Нарезной»	
Мука пшеничная	3	4	2	2	500

Мука ржаная	5	2	1	-	250
Яйца	1	1	-	2	100
Масло	2	-	2	1	200
Дрожжи	2	6	1	-	30
Вес изделия	3	2	3	2	
Стоимость 1 изделия	8	8	2	8	

После проведения маркетинговых исследований установлено, что ежедневный спрос на «Бородинский» хлеб колеблется в пределах от 200 до 300 кг; спрос на хлеб «Жито» меняется соответственно от 300 до 450 кг; на батон «Чайный» - от 200 до 300 кг; на батон «Городской» от 200 до 400 кг. Определить оптимальный ежедневный объем выпускаемой хлебоулочной продукции, обеспечивающий максимальную ее стоимость.

**Задача 2.** В хозяйстве имеется 200 га неиспользуемых земель, пригодных для освоения в пашню и сенокос. Затраты труда на освоение земель в пашню составляют 200 чел.-час./га, в сенокос – 50 чел.-час./га. Для вовлечения земель в сельскохозяйственный оборот сельскохозяйственное предприятие может затратить не более 15000 чел.-час. Механизированного труда. Стоимость продукции, получаемой с одного гектара пашни, составляет 600 руб./га; с сенокосов собирается продукции на сумму 200 руб./га. В задании на проектировании определено, что площадь земель, осваиваемых в пашню, не должна превышать 2/3 площади сенокосов. Требуется определить, какую площадь необходимо освоить под пашню и сенокосы, чтобы получить максимальное количество продукции в стоимостном выражении.

**Задача 3.** На агроэкономическом обследовании проекта внутрихозяйственного землеустройства возникла необходимость оптимизировать рационы кормления откормочного поголовья. При откорме скота каждое животное должно получать в сутки не менее определенного количества питательных веществ, солей, витаминов, микроэлементов и т.п. Суточное потребление некоторых из них ограничено сверху. Хозяйство может заготовить 4 вида кормов (К1,К2,К3,К4). Минимальная суточная потребность и максимально допустимое количество необходимых веществ на 1 голову скота, их содержание в каждом виде корма, а также стоимость единицы каждого вида корма приведены в таблице. Необходимо найти такое сочетание кормов в дневном рационе 1 головы скота, которое потребует минимума затрат на их производство.

Виды веществ, единицы измерения	Суточная потребность на 1 гол.		Содержание указанных веществ в 1 кг различных видов корма			
	Минимально необходимое количество	Максимально необходимое количество	К1	К2	К3	К4
В1, кг	10	12	0,3	0,4	0,2	0,2
В2, мг	15	Любое	3	0	6	2
В3, кг	5	7	0,2	0,1	0,15	0,3
В4, кг	1,5	2	0,1	0,2	0,1	0,05
В5, г	3	Любое	0,5	1	0	1,5
В6, мг	4	5	1	2	4	0
Себестоимость каждого вида корма			5	4	2	3

**Задача 4.** Проектом внутрихозяйственного землеустройства предусмотрено коренное и поверхностное улучшение заболоченных и закустаренных пастбищ. Определить, какие мероприятия и на какой площади целесообразно провести для получения максимального выхода продукции. На эти мероприятия запланировано 6 млн.руб. Другие данные приведены в таблице.



Виды угодий и мероприятия по их улучшению	Площадь угодий, га	Затраты на улучшение 1 га, тыс.руб.	Выход продукции с 1 га угодий, ц.к.е.
Пастбища заболоченные:	100		
1-осушение+коренное улучшение		35	32
2-осушение+поверхностной улучшение		25	23
Пастбища закустаренные:	140		
3-коренное улучшение		15	27
4-поверхностноу улучшение		10	18

**Задача 5.** Для изготовления четырех видов продукции используют три вида сырья. Запасы сырья, нормы его расхода и цены реализации единицы каждого вида продукции приведены в таблице.

Тип сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие				Запасы сырья
	A	Б	В	Г	
I	1	2	1	0	18
II	1	1	2	1	30
III	1	3	3	2	40
Цена изделия	12	7	18	10	

Требуется сформулировать оптимизационную задачу на максимум выручки от реализации готовой продукции, получить оптимальный план выпуска продукции.

**Задача 6.** Для изготовления четырех видов продукции используют три вида сырья. Запасы сырья, нормы его расхода и цены реализации единицы каждого вида продукции приведены в таблице.

Тип сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие				Запасы сырья
	A	Б	В	Г	
I	1	0	2	1	180
II	0	1	3	2	210
III	4	2	0	4	800
Цена изделия	9	6	4	7	

Требуется сформулировать оптимизационную задачу на максимум выручки от реализации готовой продукции, получить оптимальный план выпуска продукции.

**Задача 7.** На основании информации, приведенной в таблице, решается задача оптимального использования ресурсов на максимум выручки от реализации готовой продукции.

Вид ресурсов	Нормы расхода ресурсов на ед. продукции			Запасы ресурсов
	I вид	II вид	III вид	

Труд	1	4	3	200
Сырье	1	1	2	80
Оборудование	1	1	2	140
Цена изделия	40	60	80	

Требуется сформулировать оптимизационную задачу на максимум выручки от реализации готовой продукции, получить оптимальный план выпуска продукции

### ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

1. Разработка симплекс-метода.
2. Симплекс-метод и его сущность
3. Решение задачи производственного планирования симплекс-методом

### Тема 6. Двойственность в линейном программировании.

#### Задание 1. Перечень вопросов по теме для устного обсуждения:

1. Виды двойственных задач.
2. Основные теоремы двойственности.
3. Решение двойственных задач.
4. Экономический анализ задач с использованием теорем двойственности.
5. Стратегическое планирование выпуска изделий с учетом имеющихся ресурсов.

#### Задание 2. Перечень контрольных вопросов по теме:

1. Симметричные двойственные задачи
2. Несимметричные двойственные задачи
3. Смешанные двойственные задачи
4. Первая теорема двойственности
5. Теорема о дополняющей нежесткости
6. Теорема об оценках
7. Как определить решение двойственной задачи из решения прямой?

#### Задание 3. Задачи по теме

**Задача 1.** Для изготовления четырех видов продукции используют три вида сырья. Запасы сырья, нормы его расхода и цены реализации единицы каждого вида продукции приведены в таблице.

Тип сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие				Запасы сырья
	А	Б	В	Г	
I	1	2	1	0	18
II	1	1	2	1	30
III	1	3	3	2	40
Цена изделия	12	7	18	10	

Требуется:

- 1) Сформулировать прямую оптимизационную задачу на максимум выручки от реализации готовой продукции, получить оптимальный план выпуска продукции.
- 2) Сформулировать двойственную задачу и найти ее оптимальный план с помощью теорем двойственности.

**Задача 2.** Для изготовления четырех видов продукции используют три вида сырья. Запасы сырья, нормы его расхода и цены реализации единицы каждого вида продукции приведены в таблице.

Тип сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие				Запасы сырья
	A	Б	В	Г	
I	1	0	2	1	180
II	0	1	3	2	210
III	4	2	0	4	800
Цена изделия	9	6	4	7	

Требуется:

- 1) Сформулировать прямую оптимизационную задачу на максимум выручки от реализации готовой продукции, получить оптимальный план выпуска продукции.
- 2) Сформулировать двойственную задачу и найти ее оптимальный план с помощью теорем двойственности.

**Задача 3.** На основании информации, приведенной в таблице, решается задача оптимального использования ресурсов на максимум выручки от реализации готовой продукции.

Вид ресурсов	Нормы расхода ресурсов на ед. продукции			Запасы ресурсов
	I вид	II вид	III вид	
Труд	1	4	3	200
Сырье	1	1	2	80
Оборудование	1	1	2	140
Цена изделия	40	60	80	

Требуется:

- 1) Сформулировать прямую оптимизационную задачу на максимум выручки от реализации готовой продукции, получить оптимальный план выпуска продукции.
- 2) Сформулировать двойственную задачу и найти ее оптимальный план с помощью теорем двойственности.

### ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

1. Двойственность в линейном программировании
2. Определение и экономический смысл двойственной задачи линейного программирования

## Тема 7. Транспортная модель.

### Задание 1. Перечень вопросов по теме для устного обсуждения:

1. Общая постановка задачи.
2. Нахождение исходного опорного решения.
3. Определение эффективного варианта доставки изделий к потребителю.
4. Проверка найденного опорного решения на оптимальность.
5. Переход от одного опорного решения к другому.
6. Открытая транспортная задача.

### Задание 2. Перечень контрольных вопросов по теме:

1. Общая постановка транспортной задачи
2. Методы нахождения транспортной задачи
3. Метод «северо-западного» угла
4. Метод минимальной стоимости
5. Метод двойного предпочтения
6. Метод Фогеля
7. Открытая транспортная задача
8. Метод потенциалов

### Задание 3. Тесты по теме. Выбрать единственный верный вариант ответа.

4. Задачи, цель которых состоит в том, чтобы организовать доставку товаров от некоторого числа поставщиков к некоторому числу потребителей так, чтобы оказались минимальными либо расходы по этой доставке, либо время, либо некоторая комбинация того и другого это:
  - а) задачи о составлении смеси
  - б) задачи распределения товаров
  - в) задачи планирования производства
  - г) комбинированные задачи
5. Целью транспортной задачи является:
  - а) поиск самых высокзатратных схем транспортировки товарных запасов или поставок от многих поставщиков ко многим потребителям
  - б) транспортировка товарных запасов или поставок от многих поставщиков ко многим потребителям
  - в) поиск самых низкзатратных схем транспортировки товарных запасов или поставок от многих поставщиков ко многим потребителям
  - г) нет правильного варианта
6. Транспортная задача называется открытой, если
  - а)  $\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$
  - б)  $\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j$
  - в)  $\sum_{i=1}^m a_i < \sum_{j=1}^n b_j$
  - г) ответы Б и В верные

д) нет верного ответа

7. Сбалансированная транспортная модель в математической интерпретации выглядит:

а)  $\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$

б)  $\sum_{i=1}^m a_i \geq \sum_{j=1}^n b_j$

в)  $\sum_{i=1}^m a_i \leq \sum_{j=1}^n b_j$

г)  $\sum_{i=1}^m a_i \neq \sum_{j=1}^n b_j$

8. Несбалансированную модель транспортной задачи также называют:

- а) закрытой
- б) неоптимальной
- в) открытой
- г) нет правильного варианта

9. Транспортная задача называется закрытой, если

а)  $\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$

б)  $\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j$

в)  $\sum_{i=1}^m a_i < \sum_{j=1}^n b_j$

- г) ответы б и в верные
- д) нет верного ответа

10. Какой из перечисленных ниже методов определяет оптимальный план поставок ТЗ:

- а) метод «северо-западного» угла
- б) метод наименьшей стоимости
- в) метод потенциалов
- г) метод Фогеля

11. Транспортная задача является частным случаем:

- а) задачи линейного программирования
- б) задачи о назначениях
- в) задачи массового обслуживания
- г) задачи сетевого планирования и управления

12. Циклом называется:

- а) ломаная линия, вершины которой расположены в незанятых клетках таблицы
- б) прямая линия, вершины которой расположены в незанятых клетках таблицы
- в) ломаная незамкнутая линия, вершины которой расположены в занятых клетках таблицы
- г) ломаная линия, вершины которого расположены в занятых клетках таблицы

13. Метод потенциалов является частным случаем:

- а) симплекс метода
- б) метода эллипсоидов
- в) метода Жордана-Гаусса
- г) метода последовательного исключения неизвестных

**Задание 4. Задачи по теме**

Найти начальный опорный план методом «северо-западного угла», методом минимальной стоимости, методом двойного предпочтения или методом Фогеля, а потом оптимизировать методом потенциалов.

1)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>	<b>340</b>	<b>140</b>	<b>90</b>	<b>420</b>	
<b>220</b>	14	13	10	5	
<b>260</b>	15	3	10	9	
<b>40</b>	1	5	13	18	
<b>470</b>	19	4	8	6	

2)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>	<b>390</b>	<b>460</b>	<b>330</b>	<b>360</b>	
<b>270</b>	3	6	19	8	
<b>580</b>	19	16	5	14	
<b>280</b>	17	17	17	4	
<b>410</b>	17	3	14	15	

3)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>	<b>350</b>	<b>410</b>	<b>60</b>	<b>330</b>	
<b>230</b>	1	6	7	5	
<b>530</b>	17	13	9	5	
<b>10</b>	7	11	14	3	
<b>380</b>	9	10	19	18	

4)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>	<b>460</b>	<b>90</b>	<b>450</b>	<b>150</b>	
<b>340</b>	14	15	15	20	
<b>210</b>	10	18	20	1	
<b>400</b>	19	3	7	12	
<b>200</b>	15	13	3	18	

5)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>	<b>260</b>	<b>400</b>	<b>90</b>	<b>60</b>	
<b>140</b>	6	17	3	17	
<b>520</b>	7	4	15	9	
<b>40</b>	18	20	14	3	
<b>110</b>	9	15	19	7	

6)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>	<b>120</b>	<b>280</b>	<b>390</b>	<b>380</b>	
<b>30</b>	11	8	17	5	
<b>400</b>	8	10	14	2	
<b>340</b>	8	2	13	20	
<b>400</b>	6	15	7	10	

7)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>	<b>250</b>	<b>290</b>	<b>230</b>	<b>380</b>	
<b>130</b>	6	16	14	13	
<b>410</b>	8	4	10	19	
<b>180</b>	14	17	6	1	
<b>430</b>	14	3	6	2	

8)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>	<b>150</b>	<b>310</b>	<b>400</b>	<b>410</b>	
<b>30</b>	7	14	3	15	
<b>430</b>	18	15	19	3	
<b>350</b>	5	12	14	2	
<b>460</b>	13	11	2	11	

9)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>	<b>220</b>	<b>300</b>	<b>340</b>	<b>60</b>	

10)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>	<b>150</b>	<b>310</b>	<b>220</b>	<b>180</b>	

<b>100</b>	9	14	19	13
<b>420</b>	1	4	2	13
<b>290</b>	4	7	19	20
<b>110</b>	8	7	19	16

<b>30</b>	6	19	18	11
<b>430</b>	12	7	13	6
<b>170</b>	12	16	5	10
<b>230</b>	8	2	7	11

11)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>		<b>390</b>	<b>90</b>	<b>340</b>	<b>370</b>
<b>270</b>		5	7	8	9
<b>210</b>		20	2	11	17
<b>290</b>		11	14	2	8
<b>420</b>		1	11	14	14

12)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>		<b>360</b>	<b>260</b>	<b>130</b>	<b>150</b>
<b>240</b>		1	9	14	10
<b>380</b>		18	2	2	1
<b>80</b>		1	18	5	19
<b>200</b>		20	14	19	4

13)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>		<b>350</b>	<b>260</b>	<b>250</b>	<b>160</b>
<b>230</b>		16	8	12	1
<b>380</b>		14	14	2	19
<b>200</b>		3	7	15	1
<b>210</b>		1	4	13	10

14)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>		<b>470</b>	<b>490</b>	<b>340</b>	<b>350</b>
<b>350</b>		14	13	12	17
<b>610</b>		13	10	7	6
<b>290</b>		5	8	7	10
<b>400</b>		1	2	11	16

15)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>		<b>410</b>	<b>190</b>	<b>60</b>	<b>80</b>
<b>290</b>		20	10	7	3
<b>310</b>		14	9	3	11
<b>10</b>		3	3	16	15
<b>130</b>		17	10	4	18

16)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>		<b>360</b>	<b>350</b>	<b>500</b>	<b>80</b>
<b>240</b>		16	4	10	14
<b>470</b>		7	10	9	6
<b>450</b>		17	4	16	7
<b>130</b>		15	3	8	6

17)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>		<b>270</b>	<b>210</b>	<b>390</b>	<b>420</b>
<b>150</b>		8	2	10	2
<b>330</b>		19	8	7	11
<b>340</b>		12	16	20	5
<b>470</b>		6	20	10	5

18)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>		<b>440</b>	<b>140</b>	<b>400</b>	<b>390</b>
<b>320</b>		15	13	8	17
<b>260</b>		2	14	17	6
<b>350</b>		6	10	20	5
<b>440</b>		4	4	3	2

19)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>		<b>310</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>220</b>

20)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>		<b>250</b>	<b>470</b>	<b>330</b>	<b>200</b>

<b>190</b>	16	4	2	9
<b>520</b>	5	19	16	3
<b>350</b>	10	5	4	7
<b>270</b>	10	19	10	4

<b>130</b>	10	20	16	3
<b>590</b>	8	5	8	18
<b>280</b>	11	10	13	2
<b>250</b>	8	17	11	12

21)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>		<b>370</b>	<b>110</b>	<b>190</b>	<b>480</b>
<b>250</b>		10	1	13	4
<b>230</b>		10	6	17	14
<b>140</b>		8	12	3	15
<b>530</b>		17	17	4	16

22)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>		<b>220</b>	<b>310</b>	<b>480</b>	<b>80</b>
<b>100</b>		11	3	1	13
<b>430</b>		16	2	14	20
<b>430</b>		9	15	13	20
<b>130</b>		20	12	20	19

23)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>		<b>490</b>	<b>240</b>	<b>450</b>	<b>150</b>
<b>400</b>		9	16	13	6
<b>290</b>		9	1	1	20
<b>400</b>		18	11	20	1
<b>240</b>		9	2	5	15

24)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>		<b>100</b>	<b>450</b>	<b>280</b>	<b>220</b>
<b>10</b>		12	19	6	6
<b>500</b>		8	4	6	5
<b>230</b>		6	20	19	15
<b>310</b>		3	4	12	18

25)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>		<b>230</b>	<b>430</b>	<b>370</b>	<b>140</b>
<b>140</b>		4	8	14	15
<b>480</b>		2	6	6	15
<b>320</b>		3	7	2	6
<b>230</b>		4	17	2	14

26)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>		<b>150</b>	<b>130</b>	<b>350</b>	<b>110</b>
<b>60</b>		19	14	1	8
<b>180</b>		6	9	18	16
<b>300</b>		15	11	15	2
<b>200</b>		6	4	1	6

27)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>		<b>350</b>	<b>400</b>	<b>470</b>	<b>330</b>
<b>260</b>		16	14	13	20
<b>450</b>		18	4	18	14
<b>420</b>		10	7	17	11
<b>420</b>		11	17	2	10

28)

	<b>Bj</b>				
<b>Ai</b>		<b>170</b>	<b>210</b>	<b>400</b>	<b>290</b>
<b>80</b>		12	11	18	11
<b>260</b>		5	5	10	6
<b>350</b>		2	17	17	16
<b>380</b>		14	20	16	18

### ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

1. История развития транспортной задачи
2. Оптимизация транспортной задачи методом потенциалов



## Тема 8. Математические модели линейного программирования.

### Задание 1. Перечень вопросов по теме для устного обсуждения:

1. Задачи на построение модели линейного программирования.
2. Принципы построения экономико-математических моделей
3. Задача оптимального использования ресурсов (задача о коврах)
4. Задача о размещении производственных заказов

### Задание 3. Тесты по теме. Выбрать единственный верный вариант ответа.

22. Задачи линейного программирования предполагают
- а) минимальные ресурсы
  - б) максимальные ресурсы
  - в) неограниченные ресурсы
  - г) ограниченные ресурсы
23. Что изучает линейное программирование?
- а) Методы нахождения производной сложной функции;
  - б) Методы нахождения площади фигуры, ограниченной заданными линейными неравенствами и равенствами;
  - в) Методы нахождения экстремума линейной функции на множестве, заданном линейными неравенствами и равенствами;
  - г) Нет правильного ответа.
24. Верно ли утверждение, что "основная задача на минимум легко может быть сведена к задаче на максимум и наоборот"?
- а) Да
  - б) Нет
  - в) Иногда
  - г) Нет правильного ответа
25. Верно ли утверждение, что "задачу линейного программирования в канонической форме можно привести к форме основной задачи линейного программирования и наоборот основную задачу линейного программирования можно привести к задаче линейного программирования в канонической форме"?
- а) Да
  - б) Нет
  - в) Иногда
  - г) Нет правильного ответа
26. План  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  называется опорным планом, если...
- а) система векторов (столбцов)  $A_j$  матрицы  $A$ , соответствующих положительным координатам  $x_j$ , линейно независима.
  - б) система векторов (столбцов)  $A_j$  матрицы  $A$ , соответствующих положительным координатам  $x_j$ , принимает только положительные значения
  - в) система векторов (столбцов)  $A_j$  матрицы  $A$ , соответствующих положительным координатам  $x_j$ , принимает только отрицательные значения
  - г) Нет правильного ответа
27. Симплекс-метод осуществляется с помощью...
- а) сложения пограничных точек множества  $X$

- б) упорядоченного (направленного) перебора угловых точек множества X
- в) умножения пограничных точек множества X
- г) Нет правильного ответа

28. К задачам оптимизации относятся задачи на отыскание

- а) целевой функции
- б) максимума или минимума целевой функции
- в) решения системы уравнений
- г) решения системы неравенств

29. Критерием оптимальности задачи математического программирования является

- а) целевая функция
- б) система уравнений
- в) система неравенств
- г) условие неотрицательности переменных

30. Задача математического программирования является задачей линейного программирования, если

- а) целевая функция является линейной, а система ограничений нелинейная
- б) система ограничений – это система линейных уравнений или неравенств, а целевая функция нелинейная
- в) целевая функция является линейной, а система ограничений – система линейных уравнений или неравенств
- г) условие неотрицательности переменных – линейно

31. Задача математического программирования является задачей нелинейного программирования, если

- а) условие неотрицательности переменных нелинейно
- б) целевая функция является нелинейной
- в) целевая функция является линейной
- г) условие неотрицательности переменных не выполняется

32. Задача математического программирования называется задачей целочисленного программирования, если

- а) все коэффициенты целевой функции – целые числа
- б) все коэффициенты системы ограничений – целые числа
- в) все  $b_j$  - целые числа
- г) все  $x_j$  - целые числа,  $j=1, n$

33. Задача нелинейного программирования называется задачей дробно – линейного программирования, если

а)  $Z = \sum \frac{C_j}{d_j} x_j \rightarrow \text{extr}$

б)  $Z = \sum \frac{C_j x_j}{d_j} \rightarrow \text{extr}$

$$в) Z = \sum \frac{C_j x_j}{d_j x_j} \rightarrow extr$$

$$г) Z = \frac{\sum C_j x_j}{\sum d_j x_j} \rightarrow extr$$

34. Абстрактное отображение реального экономического процесса с помощью математических выражений, уравнений, неравенств – это

- а) система ограничений
- б) целевая функция
- в) экономико-математическая модель
- г) условие неотрицательных переменных

35. Любая экономико-математическая модель задачи линейного программирования состоит из

- а) целевой функции и системы ограничений
- б) целевой функции, системы ограничений и условия неотрицательности переменных
- в) системы ограничений и условия неотрицательности переменных
- г) целевой функции и условия неотрицательности переменных

36. Оптимальное решение задачи математического программирования – это

- а) допустимое решение системы ограничений
- б) любое решение системы ограничений
- в) допустимое решение системы ограничений, приводящее к максимуму или минимуму целевой функции
- г) максимальное или минимальное решение системы ограничений

37. Динамическое программирование – это математический аппарат, позволяющий

- а) осуществить оптимальное планирование многошаговых управляемых процессов
- б) исследовать динамику функции
- в) оказывать влияние на развитие процесса
- г) наблюдать процесс в его развитии

38. Если целевая функция  $Z = \frac{\sum C_j x_j}{\sum d_j x_j} \rightarrow extr$ , то задача математического программирования, называется задачей

- а) линейного программирования
- б) квадратичного программирования
- в) дробно – линейного программирования
- г) дробно – квадратичного программирования

39. Все ограничения в задаче математического программирования должны быть

- а) одинакового смысла
- б) противоречивы
- в) непротиворечивы
- г) противоположного смысла

40. В задаче об оптимальном распределении ресурсов критерием оптимальности является

- а) максимальная прибыль
- б) минимальная прибыль
- в) максимальные издержки
- г) минимальные издержки

41. В задаче «о диете» критерием оптимальности является

- а) максимальная прибыль
- б) минимальная прибыль
- в) максимальная стоимость рациона питания
- г) минимальная стоимость рациона питания

42. Задачи об оптимальном распределении ресурсов и «о диете» относятся к задачам

- а) линейного программирования
- б) нелинейного программирования
- г) динамического программирования
- д) целочисленного программирования

### Задание 6. Задачи по теме

#### Задача оптимального использования ресурсов (задача о коврах)

В распоряжении фабрики имеется определенное количество ресурсов: рабочая сила, деньги, сырье, оборудование, производственные площади и т.п. Например, пусть это будут ресурсы трех видов: рабочая сила (80 чел./дней), сырье (480 кг) и оборудование (130 станко/час). Фабрика может выпускать ковры четырех видов. Информация о количестве единиц каждого ресурса, необходимых для производства одного ковра каждого вида, и доходах, получаемых предприятием от единицы каждого вида товаров, приведена в табл. 1.

Таблица 1

Ресурсы	Нормы расхода ресурсов на единицу изделия				Наличие ресурсов
	Ковер «Лужайка»	Ковер «Силуэт»	Ковер «Детский»	Ковер «Дымка»	
Труд	7	2	2	6	80
Сырье	5	8	4	3	480
Оборудование	2	4	1	8	130
Цена ед. изделия (тыс. руб.)	3	4	3	1	

Требуется найти такой план выпуска продукции, при котором общая стоимость продукции будет максимальной.

#### Задача о размещении производственных заказов

В планируемом периоде предприятию необходимо обеспечить производство 300 тыс. однородных новых изделий, которые могут выпускать четыре филиала. Для освоения этого нового вида изделий выделены капитальные вложения в размере 18 млн. руб. Разработанные для каждого филиала проекты освоения нового вида изделия характеризуются величинами удельных капитальных вложений и себестоимостью единицы продукции в соответствии с табл. 2.

Таблица 2

Показатели	Филиалы предприятия			
	1	2	3	4

Себестоимость производства изделия, руб.	83	89	95	98
Удельные капиталовложения, руб.	120	80	90	40

Себестоимость производства и удельные капиталовложения для каждого из филиалов условно приняты постоянными, т.е. потребность в капитальных вложениях и общие издержки будут изменяться пропорционально изменению объемов производства изделий. Необходимо найти такой вариант распределения объемов производства продукции и капитальных вложений по филиалам, при котором суммарная стоимость изделий будет минимальной.

## Тема 9. Основы планирования межотраслевого баланса.

### Задание 1. Перечень вопросов по теме для устного обсуждения:

1. Модель межотраслевого баланса.
2. Общая модель межотраслевого баланса продукции.
3. Понятие о косвенных затратах.
4. Оптимизация межотраслевого баланса.

### Задание 2. Перечень контрольных вопросов по теме:

1. В чем суть балансового метода исследования экономических систем?
2. Поясните принципиальную схему межотраслевого баланса и раскройте экономический смысл входящих в неё элементов
3. Дайте определение коэффициентов прямых и полных материальных затрат и укажите способы их вычисления
4. Поясните понятие продуктивности матрицы коэффициентов прямых материальных затрат
5. Раскройте экономический смысл коэффициентов прямой и полной трудоёмкости и дайте описание экономико-математической модели межотраслевого баланса затрат труда

### Задание 3. Тесты по теме. Выбрать единственный верный вариант ответа.

1. В модели Леонтьева многоотраслевой экономики  $x_i$  обозначает:
  - a) общий объём продукции отрасли  $i$  за данный промежуток времени – валовый выпуск отрасли  $i$ ;
  - b) объём продукции отрасли  $i$ , расходуемый отраслью в процессе производства;
  - c) объём продукции отрасли  $i$ , предназначенный к потреблению в непроизводственной сфере, - объём конечного потребления;
  - d) вектор валового выпуска
  - e) ни один из приведённых ответов не верен
2. В модели Леонтьева многоотраслевой экономики  $y_i$  принимают:
  - a) общий объём продукции отрасли  $i$  за данный промежуток времени – валовый выпуск отрасли  $i$ ;
  - b) объём продукции отрасли  $i$ , расходуемый отраслью в процессе производства;
  - c) объём продукции отрасли  $i$ , предназначенный к потреблению в непроизводственной сфере, - объём конечного потребления;
  - d) вектор конечного потребления

3. В модели Леонтьева многоотраслевой экономики  $x_{ij}$  обозначает:
- общий объём продукции отрасли  $i$  за данный промежуток времени – валовый выпуск отрасли  $i$ ;
  - объём продукции отрасли  $i$ , расходуемый отраслью в процессе производства;
  - объём продукции отрасли  $i$ , предназначенный к потреблению в непроизводственной сфере, - объём конечного потребления;
  - вектор конечного потребления
4. Какие величины остаются постоянными в течение ряда лет из-за примерного постоянства технологий:
- $a_{ij} = x_i / x_j$
  - $a_{ij} = x_j / x_i$
  - $a_{ij} = x_{ij} / x_i$
  - $a_{ij} = x_{ij} / x_j$
  - $a_{ij} = y_i / y_j$
  - $a_{ij} = y_{ij} / y_j$
  - $a_{ij} = y_{ij} / y_i$
5. Вектор  $x$  в модели Леонтьева называется:
- Вектором конечного потребления
  - Вектором валового выпуска
  - Вектором межотраслевого баланса
  - Вектором прямых затрат

#### Задание 4. Задачи по теме

1. Даны коэффициенты прямых материальных затрат и объёмы конечной продукции в межотраслевом балансе для трёх отраслей:

$$A = \begin{pmatrix} 0.4 & 0.3 & 0.2 \\ 0.2 & 0.4 & 0.1 \\ 0.2 & 0.1 & 0.4 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 276 \\ 287 \\ 334 \end{pmatrix}$$

Рассчитать коэффициенты полных материальных затрат и найти объёмы валовой продукции отраслей.

2. Даны коэффициенты прямых материальных затрат и объёмы конечной продукции в межотраслевом балансе для трёх отраслей:

$$A = \begin{pmatrix} 0.3 & 0.4 & 0.2 \\ 0.2 & 0.1 & 0.3 \\ 0.1 & 0.5 & 0.2 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 40 \\ 15 \\ 10 \end{pmatrix}$$

Рассчитать коэффициенты полных материальных затрат и найти объёмы валовой продукции отраслей.

3. Даны коэффициенты прямых материальных затрат и объёмы конечной продукции в межотраслевом балансе для трёх отраслей:

$$A = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.1 & 0.3 \\ 0.3 & 0.4 & 0.2 \\ 0.1 & 0.2 & 0.3 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 100 \\ 200 \\ 300 \end{pmatrix}$$

Рассчитать коэффициенты полных материальных затрат и найти объёмы валовой продукции отраслей.

4. Даны коэффициенты прямых материальных затрат и объёмы конечной продукции в межотраслевом балансе для трёх отраслей:

$$A = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.3 & 0.1 \\ 0 & 0.3 & 0.2 \\ 0.4 & 0.1 & 0.2 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 1000 \\ 700 \\ 700 \end{pmatrix}$$

Рассчитать коэффициенты полных материальных затрат и найти объёмы валовой продукции отраслей.

5. Даны коэффициенты прямых материальных затрат и объёмы конечной продукции в межотраслевом балансе для трёх отраслей:

$$A = \begin{pmatrix} 0.4 & 0.3 & 0.2 \\ 0.1 & 0.2 & 0.1 \\ 0.2 & 0.1 & 0.4 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 250 \\ 200 \\ 330 \end{pmatrix}$$

Рассчитать коэффициенты полных материальных затрат и найти объёмы валовой продукции отраслей.

6. Даны коэффициенты прямых материальных затрат и объёмы конечной продукции в межотраслевом балансе для трёх отраслей:

$$A = \begin{pmatrix} 0.3 & 0.3 & 0.2 \\ 0.2 & 0.2 & 0.1 \\ 0.2 & 0 & 0.1 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 500 \\ 300 \\ 250 \end{pmatrix}$$

Рассчитать коэффициенты полных материальных затрат и найти объёмы валовой продукции отраслей.

7. Даны коэффициенты прямых материальных затрат и объёмы конечной продукции в межотраслевом балансе для трёх отраслей:

$$A = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.2 & 0.1 \\ 0.2 & 0.4 & 0.1 \\ 0.2 & 0.1 & 0.4 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 100 \\ 80 \\ 200 \end{pmatrix}$$

Рассчитать коэффициенты полных материальных затрат и найти объёмы валовой продукции отраслей.

8. Даны коэффициенты прямых материальных затрат и объёмы конечной продукции в межотраслевом балансе для трёх отраслей:

$$A = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.6 & 0.2 \\ 0.2 & 0.2 & 0.1 \\ 0 & 0.1 & 0.4 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 60 \\ 55 \\ 35 \end{pmatrix}$$

Рассчитать коэффициенты полных материальных затрат и найти объёмы валовой продукции отраслей.

9. Даны коэффициенты прямых материальных затрат и объёмы конечной продукции в межотраслевом балансе для трёх отраслей:

$$A = \begin{pmatrix} 0.3 & 0.3 & 0.2 \\ 0.2 & 0.3 & 0.1 \\ 0.2 & 0.5 & 0.4 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 21 \\ 25 \\ 75 \end{pmatrix}$$

Рассчитать коэффициенты полных материальных затрат и найти объёмы валовой продукции отраслей.

10. Даны коэффициенты прямых материальных затрат и объёмы конечной продукции в межотраслевом балансе для трёх отраслей:

$$A = \begin{pmatrix} 0.1 & 0.3 & 0.2 \\ 0.2 & 0.1 & 0.1 \\ 0.5 & 0.1 & 0.4 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 200 \\ 200 \\ 250 \end{pmatrix}$$

Рассчитать коэффициенты полных материальных затрат и найти объёмы валовой продукции отраслей.

### ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

1. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики
2. Продуктивные модели Леонтьева
3. Модель расширяющейся экономики Дж.фон Неймана
4. Модель Вальраса
5. Модель международной торговли

### Тема 10. Динамическое программирование.

#### Задание 1. Перечень вопросов по теме для устного обсуждения:

1. Постановка задачи.
2. Некоторые экономические задачи, решаемые методами динамического программирования.
3. Принцип оптимальности и математическое описание динамического процесса управления

#### Задание 2. Перечень контрольных вопросов по теме:

1. Как формулируется задача динамического программирования и в чём её отличие от задач линейного программирования?
2. В чём заключается особенность математической модели динамического программирования?
3. Что лежит в основе метода ДП?

### ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

1. Принцип оптимальности и математическое описание динамического процесса управления
2. Динамическое программирование
3. Выбор оптимального маршрута перевозки грузов
4. Построение оптимальной последовательности операций в коммерческой деятельности

### Тема 11. Оптимальное распределение инвестиций

#### Задание 1. Перечень вопросов по теме для устного обсуждения:

1. Постановка задачи распределения ограниченных ресурсов



2. Условная оптимизация
3. Безусловная оптимизация

**Задание 2. Перечень контрольных вопросов по теме:**

1. Запишите математическую модель оптимального распределения инвестиций и рекуррентное соотношение Беллмана для её реализации.
2. Что следует учитывать при выборе управления на данном шаге?
3. Методы решения задачи распределения инвестиций

**Задание 3. Задачи по теме**

1. Распределите оптимальным образом денежные средства инвестора между четырьмя предприятиями. От выделенной суммы зависит прирост выпуска продукции на предприятиях, значения которого приведены в таблице.

Денежные средства	Прирост выпуска продукции на предприятиях			
	I	II	III	IV
0	0	0	0	0
1	2,2	2,4	2,8	2,6
2	3,4	3,6	4	3,8
3	4,6	4,2	4,8	4,4
4	5,2	5	5,6	5,4
5	6	6,2	6,4	6,6

2. Распределите оптимальным образом денежные средства инвестора между четырьмя предприятиями. От выделенной суммы зависит прирост выпуска продукции на предприятиях, значения которого приведены в таблице.

Денежные средства	Прирост выпуска продукции на предприятиях			
	I	II	III	IV
0	0	0	0	0
10	9	11	10	12
20	15	18	16	20
30	25	24	26	27
40	46	37	48	45
50	54	48	52	50

3. Распределите оптимальным образом денежные средства инвестора между четырьмя предприятиями. От выделенной суммы зависит прирост выпуска продукции на предприятиях, значения которого приведены в таблице.

Денежные средства	Прирост выпуска продукции на предприятиях			
	I	II	III	IV
0	0	0	0	0
2	2,4	1,8	2,2	2,6
4	3,2	2,6	2,5	3
6	5,4	5,2	4,6	4,8
8	10	9	8,6	8,4
10	12	11	10,4	10,6

4. Распределите оптимальным образом денежные средства инвестора между четырьмя предприятиями. От выделенной суммы зависит прирост выпуска продукции на предприятиях, значения которого приведены в таблице.

Денежные средства	Прирост выпуска продукции на предприятиях			
	I	II	III	IV
0	0	0	0	0
20	10	12	18	16
40	24	25	30	28
60	45	42	36	38
80	56	48	42	50
100	70	68	72	74

5. Распределите оптимальным образом денежные средства инвестора между четырьмя предприятиями. От выделенной суммы зависит прирост выпуска продукции на предприятиях, значения которого приведены в таблице.

Денежные средства	Прирост выпуска продукции на предприятиях			
	I	II	III	IV
0	0	0	0	0
1	2,2	2	2,8	2,6
2	3,4	3	4	3,8
3	4,6	4,2	4,8	4,4
4	5,4	5,2	5,8	5,6
5	6,4	6,2	6,8	6,6

6. Распределите оптимальным образом денежные средства инвестора между четырьмя предприятиями. От выделенной суммы зависит прирост выпуска продукции на предприятиях, значения которого приведены в таблице.

Денежные средства	Прирост выпуска продукции на предприятиях			
	I	II	III	IV
0	0	0	0	0
10	12	10	8	12
20	16	18	16	20
30	25	24	26	27
40	38	37	48	36
50	54	48	52	50

7. Распределите оптимальным образом денежные средства инвестора между четырьмя предприятиями. От выделенной суммы зависит прирост выпуска продукции на предприятиях, значения которого приведены в таблице.

Денежные средства	Прирост выпуска продукции на предприятиях			
	I	II	III	IV
0	0	0	0	0
2	2	1,8	2,2	2,6
4	3	3,8	2,5	3,2
6	5,2	5,2	4,6	4,8
8	10	8,8	8,6	8,2

10	12	11	12,4	11,6
----	----	----	------	------

8. Распределите оптимальным образом денежные средства инвестора между четырьмя предприятиями. От выделенной суммы зависит прирост выпуска продукции на предприятиях, значения которого приведены в таблице.

Денежные средства	Прирост выпуска продукции на предприятиях			
	I	II	III	IV
0	0	0	0	0
20	15	16	20	19
40	32	28	30	28
60	45	40	42	38
80	56	52	54	50
100	70	68	72	74

9. Распределите оптимальным образом денежные средства инвестора между четырьмя предприятиями. От выделенной суммы зависит прирост выпуска продукции на предприятиях, значения которого приведены в таблице.

Денежные средства	Прирост выпуска продукции на предприятиях			
	I	II	III	IV
0	0	0	0	0
1	2,4	2,2	2,8	2
2	3,6	3,4	4	3,8
3	4,2	4,5	4,8	4,4
4	5	5,2	5,6	5,4
5	6,2	6,6	6,8	6,4

10. Распределите оптимальным образом денежные средства инвестора между четырьмя предприятиями. От выделенной суммы зависит прирост выпуска продукции на предприятиях, значения которого приведены в таблице.

Денежные средства	Прирост выпуска продукции на предприятиях			
	I	II	III	IV
0	0	0	0	0
10	9	11	10	12
20	15	22	18	20
30	25	24	26	27
40	46	37	48	49
50	54	48	52	56

## Тема 12. Выбор оптимальной стратегии обновления оборудования

### Задание 1. Перечень вопросов по теме для устного обсуждения:

1. Постановка задачи
2. Условная оптимизация
3. Безусловная оптимизация

## Задание 2. Перечень контрольных вопросов по теме:

1. Что является переменной управления и переменной состояния в задаче выбора оптимальной стратегии обновления оборудования?
2. Запишите функциональное уравнение Беллмана, используемые на каждом шаге управления в задаче выбора оптимальной стратегии обновления оборудования.

## Задание 3. Задачи по теме

1. Найти оптимальный план замены оборудования за период продолжительностью 5 лет, если годовой доход  $r(t)$  и остаточная стоимость  $S(t)$  в зависимости от возраста заданы в таблице, стоимость нового оборудования  $P = 10$ , а возраст оборудования к началу эксплуатации составляет 1 год.

t	0	1	2	3	4	5
r(t)	7	7	6	6	5	4
S(t)	10	6	5	5	4	3

2. Найти оптимальный план замены оборудования за период продолжительностью 5 лет, если годовой доход  $r(t)$  и остаточная стоимость  $S(t)$  в зависимости от возраста заданы в таблице, стоимость нового оборудования  $P = 12$ , а возраст оборудования к началу эксплуатации составляет 1 год.

t	0	1	2	3	4	5
r(t)	9	8	8	7	6	6
S(t)	12	7	7	6	5	4

3. Найти оптимальный план замены оборудования за период продолжительностью 5 лет, если годовой доход  $r(t)$  и остаточная стоимость  $S(t)$  в зависимости от возраста заданы в таблице, стоимость нового оборудования  $P = 13$ , а возраст оборудования к началу эксплуатации составляет 1 год.

t	0	1	2	3	4	5
r(t)	10	9	8	8	7	6
S(t)	13	8	7	6	5	4

4. Найти оптимальный план замены оборудования за период продолжительностью 5 лет, если годовой доход  $r(t)$  и остаточная стоимость  $S(t)$  в зависимости от возраста заданы в таблице, стоимость нового оборудования  $P = 11$ , а возраст оборудования к началу эксплуатации составляет 1 год.

t	0	1	2	3	4	5
r(t)	9	9	8	7	7	6
S(t)	11	8	7	6	5	4

## ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

### ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Предмет и задачи экономико-математических методов и моделей.
2. Понятие модели, типы моделей. Свойства моделей.
3. Классификация экономико-математических моделей.

4. Классификация экономико-математических методов.
5. Этапы экономико-математического моделирования.
6. Необходимость и возможность применения математических методов и моделей в экономике.
7. Решение оптимизационных задач и его анализ в среде MS Excel.
8. Экономико-математическая модель транспортной задачи.
9. Методы получения первоначального опорного плана транспортной задачи.
10. Решение транспортных задач и его анализ в среде MS Excel.
11. Требования, предъявляемые при использовании экономико-математических методов и моделей.
12. Аналитические модели и их свойства.
13. Исследование аналитических моделей на наличие экстремума.
14. Метод решения задачи на условный экстремум.
15. Общая задача линейного программирования, основные элементы и понятия.
16. Модели межотраслевого баланса.
17. Построение экономико-математических моделей
18. Графический метод решения задач линейного программирования.
19. Двойственная задача линейного программирования и ее экономическая интерпретация.
20. Экономическая модель транспортной задачи.
21. Экономико-статистическая модель. Производственная функция, Способ представления производственных функций.
22. Общая модель межотраслевого баланса продукции. Понятие о косвенных затратах. Оптимизация межотраслевого баланса.
23. Постановка задачи динамического программирования.
24. Некоторые экономические задачи, решаемые методами динамического программирования.
25. Оптимальное распределение инвестиций
26. Выбор оптимальной стратегии обновления оборудования

### Задачи к зачету:

1. Задача. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$Z(X) = x_1 + 3x_2 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 \leq 2, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 7, \\ x_1 + 3x_2 \leq 18, \\ 4x_1 - 3x_2 \leq 12, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

2. Решить ТЗ любым методом нахождения опорного плана и оптимизировать методом потенциалов

сти поставщиков	Мощно	Мощности потребителей		
		400	400	200
300		4	1	2
350		3	4	2
150		2	3	1
200		1	4	3

3. Задача. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$F = x_1 + x_2 \rightarrow \max(\min)$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \leq 16 \\ -4x_1 + 2x_2 \leq 8 \end{cases}$$

4. Решить ТЗ любым методом нахождения опорного плана и оптимизировать методом потенциалов

Мощн ости поставщиков	Мощности потребителей		
	40	40	20
20	2	3	4
30	1	2	3
40	4	1	5
10	3	1	1

5. Решить ТЗ любым методом нахождения опорного плана и оптимизировать методом потенциалов

Мощн ости поставщиков	Мощности потребителей					
	1	1	8	1	1	1
90	30	0	00	30		
200	5	7	4	9	5	
205	7	4	3	4	7	
225	9	1	7	8	7	
	0					

6. Задача. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$Z(X) = x_1 + x_2 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10, \\ x_1 + 2x_2 \geq 2, \\ 2x_1 + x_2 \leq 10, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

7. Задача. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$Z(X) = 3x_1 - x_2 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} -3x_1 + 5x_2 \leq 15, \\ 2x_1 + x_2 \geq 6, \\ 5x_1 - x_2 \leq 30, \\ x_1 - x_2 \leq 6, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

8. Решить ТЗ любым методом нахождения опорного плана и оптимизировать методом потенциалов

Мощности поставщиков	Мощности потребителей		
	120	250	230
100	2	9	3

100	4	7	3
250	2	5	4
150	8	6	2

9. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$Z(X) = x_1 + 3x_2 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 \leq 2, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 7, \\ x_1 + 3x_2 \leq 18, \\ 4x_1 - 3x_2 \leq 12, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

10. Решить ТЗ любым методом нахождения опорного плана и оптимизировать методом потенциалов

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	30	25	35	20
50	3	2	4	1
40	2	3	1	5
20	3	2	4	4

11. Задача. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$Z(X) = 3x_1 - x_2 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} -3x_1 + 5x_2 \leq 15, \\ 2x_1 + x_2 \geq 6, \\ 5x_1 - x_2 \leq 30, \\ x_1 - x_2 \leq 6, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

12. Решить ТЗ любым методом нахождения опорного плана и оптимизировать методом потенциалов

Мощности поставщиков	Мощности потребителей					
	90	30	0	00	30	1
200	5	7	4	9	5	1
205	7	4	3	4	7	1
225	9	1	6	8	7	1
		0				

13. Задача. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$Z(X) = x_1 + 3x_2 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 \leq 2, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 7, \\ x_1 + 3x_2 \leq 18, \\ 4x_1 - 3x_2 \leq 12, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

14. Даны коэффициенты прямых материальных затрат и объёмы конечной продукции в межотраслевом балансе для трёх отраслей:

$$A = \begin{pmatrix} 0.4 & 0.3 & 0.2 \\ 0.2 & 0.4 & 0.1 \\ 0.2 & 0.1 & 0.4 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 276 \\ 287 \\ 334 \end{pmatrix}$$

Рассчитать коэффициенты полных материальных затрат и найти объёмы валовой продукции отраслей.

15. Задача. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$F = x_1 + x_2 \rightarrow \max(\min)$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \leq 16 \\ -4x_1 + 2x_2 \leq 8 \end{cases}$$

16. Распределите оптимальным образом денежные средства инвестора между четырьмя предприятиями. От выделенной суммы зависит прирост выпуска продукции на предприятиях, значения которого приведены в таблице.

Денежные средства	Прирост выпуска продукции на предприятиях			
	I	II	III	IV
0	0	0	0	0
1	2,2	2,4	2,8	2,6
2	3,4	3,6	4	3,8
3	4,6	4,2	4,8	4,4
4	5,2	5	5,6	5,4
5	6	6,2	6,4	6,6

17. Решить ТЗ любым методом нахождения опорного плана и оптимизировать методом потенциалов

Мощн ости поставщиков	Мощности потребителей					
	1	1	8	1	1	
90	30	0	00	30		
200	5	7	4	9	5	
205	7	4	3	4	7	
225	9	1	6	8	7	
		0				

18. Распределите оптимальным образом денежные средства инвестора между четырьмя предприятиями. От выделенной суммы зависит прирост выпуска продукции на предприятиях, значения которого приведены в таблице.



Денежные средства	Прирост выпуска продукции на предприятиях			
	I	II	III	IV
0	0	0	0	0
10	9	11	10	12
20	15	18	16	20
30	25	24	26	27
40	46	37	48	45
50	54	48	52	50

19. Даны коэффициенты прямых материальных затрат и объёмы конечной продукции в межотраслевом балансе для трёх отраслей:

$$A = \begin{pmatrix} 0.3 & 0.4 & 0.2 \\ 0.2 & 0.1 & 0.3 \\ 0.1 & 0.5 & 0.2 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 40 \\ 15 \\ 10 \end{pmatrix}$$

Рассчитать коэффициенты полных материальных затрат и найти объёмы валовой продукции отраслей.

20. Решить ТЗ любым методом нахождения опорного плана и оптимизировать методом потенциалов

Мощности поставщиков	Мощности потребителей		
	120	250	230
100	2	9	3
100	4	7	3
250	2	5	4
150	8	6	2

21. Даны коэффициенты прямых материальных затрат и объёмы конечной продукции в межотраслевом балансе для трёх отраслей:

$$A = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.1 & 0.3 \\ 0.3 & 0.4 & 0.2 \\ 0.1 & 0.2 & 0.3 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 100 \\ 200 \\ 300 \end{pmatrix}$$

Рассчитать коэффициенты полных материальных затрат и найти объёмы валовой продукции отраслей.

22. Распределите оптимальным образом денежные средства инвестора между четырьмя предприятиями. От выделенной суммы зависит прирост выпуска продукции на предприятиях, значения которого приведены в таблице.

Денежные средства	Прирост выпуска продукции на предприятиях			
	I	II	III	IV
0	0	0	0	0
2	2,4	1,8	2,2	2,6
4	3,2	2,6	2,5	3
6	5,4	5,2	4,6	4,8
8	10	9	8,6	8,4
10	12	11	10,4	10,6

23. Даны коэффициенты прямых материальных затрат и объёмы конечной продукции в

межотраслевым балансе для трёх отраслей:

$$A = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.3 & 0.1 \\ 0 & 0.3 & 0.2 \\ 0.4 & 0.1 & 0.2 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 1000 \\ 700 \\ 700 \end{pmatrix}$$

Рассчитать коэффициенты полных материальных затрат и найти объёмы валовой продукции отраслей.

24. Распределите оптимальным образом денежные средства инвестора между четырьмя предприятиями. От выделенной суммы зависит прирост выпуска продукции на предприятиях, значения которого приведены в таблице.

Денежные средства	Прирост выпуска продукции на предприятиях			
	I	II	III	IV
0	0	0	0	0
20	10	12	18	16
40	24	25	30	28
60	45	42	36	38
80	56	48	42	50
100	70	68	72	74

25. Решить ТЗ любым методом нахождения опорного плана и оптимизировать методом потенциалов

Мощности поставщиков	Мощно	Мощности потребителей		
		400	400	200
300		4	1	2
350		3	4	2
150		1	3	1
200		1	4	3

26. Даны коэффициенты прямых материальных затрат и объёмы конечной продукции в межотраслевым балансе для трёх отраслей:

$$A = \begin{pmatrix} 0.4 & 0.3 & 0.2 \\ 0.1 & 0.2 & 0.1 \\ 0.2 & 0.1 & 0.4 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 250 \\ 200 \\ 330 \end{pmatrix}$$

Рассчитать коэффициенты полных материальных затрат и найти объёмы валовой продукции отраслей.

27. Задача. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$F = x_1 + x_2 \rightarrow \max(\min)$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \leq 16 \\ -4x_1 + 2x_2 \leq 8 \end{cases}$$

28. Распределите оптимальным образом денежные средства инвестора между четырьмя предприятиями. От выделенной суммы зависит прирост выпуска продукции на предприятиях, значения которого приведены в таблице.

Денежные средства	Прирост выпуска продукции на предприятиях			
	I	II	III	IV
0	0	0	0	0
1	2,2	2	2,8	2,6
2	3,4	3	4	3,8
3	4,6	4,2	4,8	4,4
4	5,4	5,2	5,8	5,6
5	6,4	6,2	6,8	6,6

29. Распределите оптимальным образом денежные средства инвестора между четырьмя предприятиями. От выделенной суммы зависит прирост выпуска продукции на предприятиях, значения которого приведены в таблице.

Денежные средства	Прирост выпуска продукции на предприятиях			
	I	II	III	IV
0	0	0	0	0
10	12	10	8	12
20	16	18	16	20
30	25	24	26	27
40	38	37	48	36
50	54	48	52	50

30. Задача. Найти экстремум функции

$$y = x_1 - x_2 + 4$$

при условии  $4x_1 - x_2^2 = 0$ .

31. Исследовать на экстремум функцию

$$y = 3x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2 - 8x_1 - 5x_2 + 1$$

32. Найти оптимальный план замены оборудования за период продолжительностью 5 лет, если годовой доход  $r(t)$  и остаточная стоимость  $S(t)$  в зависимости от возраста заданы в таблице, стоимость нового оборудования  $P = 10$ , а возраст оборудования к началу эксплуатации составляет 1 год.

t	0	1	2	3	4	5
r(t)	7	7	6	6	5	4
S(t)	10	6	5	5	4	3

33. Найти оптимальный план замены оборудования за период продолжительностью 5 лет, если годовой доход  $r(t)$  и остаточная стоимость  $S(t)$  в зависимости от возраста заданы в таблице, стоимость нового оборудования  $P = 12$ , а возраст оборудования к началу эксплуатации составляет 1 год.

t	0	1	2	3	4	5
r(t)	9	8	8	7	6	6
S(t)	12	7	7	6	5	4

## КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ЗАЧЕТЕ / ЭКЗАМЕНЕ

Баллы	Оценка /зачет	критерии оценивания
85 – 100	<i>«отлично» / зачтено</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по формированию общепрофессиональных компетенций.
75 - 84	<i>«хорошо» / зачтено</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине.
51 – 74	<i>«удовлетво- рительно» / зачтено</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
менее 51	<i>«неудовлетво- рительно»/ незачтено</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

## ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ / ПРОЕКТОВ

1. Классификация математических моделей.
2. Измерение и экономико-математические модели
3. Использование корреляционно-регрессионного анализа для обработки экономических данных.
4. История экономико-математического моделирования в экономике.
5. Применение экономико-математических методов и моделирования в аграрно-экономической науке.
6. Основные типы экономико-математических задач, решаемые при организации и планировании сельскохозяйственного производства в 60,70,80 и 90-е годы 20 века.
7. Компьютерное математическое моделирование в экономике.
8. Статистическая обработка информации в землеустройстве.
9. Экономико-математическое моделирование транспортных процессов.
10. Симплексный метод.

## КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КУРСОВЫХ РАБОТ / ПРОЕКТОВ

Баллы	Оценка /зачет	критерии оценивания
85 – 100	<i>«отлично»</i>	Во введении приводится обоснование выбора конкретной темы, полностью раскрыта актуальность её в научной отрасли, чётко определены грамотно поставлены задачи и цель курсовой работы. Основная часть работы демонстрирует большое количество прочитанных автором работ. В ней содержатся основные термины и они адекватно использованы. Критически оценены источники: вся необходимая информация проанализирована, вычленена, логически структурирована. Присутствуют выводы и грамотные обобщения. В заключении сделаны логичные выводы, а собственное отношение выражено чётко. Автор <b>курсовой работы</b> грамотно демонстрирует осознание возможности применения исследуемых теорий, методов на практике. Приложение содержит цитаты и таблицы, иллюстрации и диаграммы. <b>Курсовая работа</b> написана в стиле академического письма (использован научный стиль изложения материала). Автор адекватно применял терминологию, правильно оформил ссылки. Оформление работы соответствует требованиям ГОСТ, библиография, приложения оформлены на отличном уровне. Объём работы соответствует требованиям.
75 - 84	<i>«хорошо»</i>	Во введении содержит некоторую нечёткость формулировок. В основной её части не всегда проводится критический анализ, отсутствует авторское отношение к изученному материалу. В заключении неадекватно использована терминология, наблюдаются незначительные ошибки в стиле, многие цитаты грамотно оформлены. Допущены незначительные неточности в оформлении библиографии, приложений .
51 – 74	<i>«удовлетворительно»</i>	во введении содержит лишь попытку обоснования выбора темы и актуальности, отсутствуют чёткие формулировки. Расплывчато определены задачи и цели. Основное содержание - пересказ чужих идей, нарушена логика изложения, автор попытался сформулировать выводы. В заключении автор попытался сделать обобщения, собственного отношения к работе практически не проявил. В приложении допущено несколько грубых ошибок. Не выдержан стиль требуемого академического письма по проекту в целом, часто неверно употребляются научные термины, ссылки оформлены неграмотно, наблюдается плагиат.
менее 51	<i>«неудовлетворительно»</i>	Во введении не содержит обоснования темы, нет актуализации темы. Не обозначены цели, задачи проекта. Скупое основное содержание указывает на недостаточное число прочитанной литературы. Внутренняя логика всего изложения работы слабая. Нет критического осмысления прочитанного, как и собственного мнения. Нет обобщений, выводов.

		<p>Заключение таковым не является. В нём не приведены грамотные выводы. Приложения либо вовсе нет, либо оно недостаточно. В работе наблюдается отсутствие ссылок, плагиат, не выдержан стиль, неадекватное использование терминологии. По оформлению наблюдается ряд недочётов: не соблюдены основные требования ГОСТ, а библиография с приложениями содержат много ошибок.</p>
--	--	---

#### **IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Процедура оценивания – порядок действий при подготовке и проведении аттестационных испытаний и формировании оценки.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о промежуточной (рубежной) аттестации знаний студентов и учащихся ДГИНХ.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре .

- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, непрограммируемыми калькуляторами.

- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

- При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме  
зачета/экзамена

действие	сроки	методика	ответственный
выдача вопросов для промежуточной аттестации	1 неделя семестра	на лекционных /практических и др.занятиях, на офиц.сайте вуза и др.	ведущий преподаватель
консультации	последняя неделя семестра/период сессии	на групповой консультации	ведущий преподаватель
промежуточная аттестация	в период сессии	устно, письменно, тестирование бланочное или компьютерное, по билетам, с практическими заданиями	ведущий преподаватель, комиссия
формирование оценки	на аттестации		ведущий преподаватель, комиссия

*Приложение*  
*Образец титульного листа*

**Дагестанский государственный университет народного хозяйства**

**Кафедра «Прикладная математика и информационные технологии»**

**Реферат**  
**на тему:**  
**«Транспортная задача»**

*Выполнил(а)*  
*студентка 4 курса 2 группы*  
*факультета «Прикладная информатика»*  
*Магомедова П.М.*

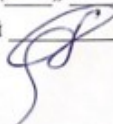
*Руководитель:*  
*к.э.н., доцент кафедры ПМиИТ*  
*Магомедов М.М.*

*Махачкала-2018*

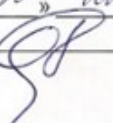


Лист актуализации фонда оценочных средств по междисциплинарному курсу  
«Компьютерное моделирование социально-экономических процессов»

Фонд оценочных средств пересмотрен,  
обсужден и одобрен на заседании кафедры

Протокол от «25» мая 2019 г. № 9  
Зав. кафедрой 

Фонд оценочных средств пересмотрен,  
обсужден и одобрен на заседании кафедры

Протокол от «30» июня 2020 г. № 10  
Зав. кафедрой 

Фонд оценочных средств пересмотрен,  
обсужден и одобрен на заседании кафедры

Протокол от «26» мая 2021 г. № 9  
Зав. кафедрой 