

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»  
Калининградский филиал

Кафедра механизации сельского хозяйства



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

С.А. Носкова

29 мая 2020 г.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

*«ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ»*

основной профессиональной образовательной программы

Направление подготовки бакалавра  
38.03.02 Менеджмент

---

Тип образовательной программы  
Прикладной бакалавриат

---

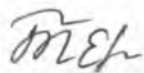
Направленность (профиль) образовательной программы  
Менеджмент организации

---

Полесск  
2020

Автор

Доцент



Ермакова Т.В.

(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	9
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	25

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

Процесс изучения дисциплины «Экономико-математические методы» направлен на формирование следующих компетенций, отраженных в карте компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы	Виды занятий для формирования компетенции**	Оценочные средства для проверки формирования компетенции***
<b>ОПК – 3</b>	способностью проектировать организационные структуры, участвовать в разработке стратегий управления человеческим и ресурсами организаций, планировать и осуществлять мероприятия, распределять и делегировать полномочия с учетом личной ответственности за осуществляемые мероприятия	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- место естественных наук в выработке научного мировоззрения, историю прикладной математики;</li> <li>- современные тенденции развития, научные достижения прикладной математики;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные теории, методы и средства прикладной математики для решения прикладных задач;</li> <li>- выбирать конкретное математическое обеспечение для рассматриваемых типов экономико-математических моделей;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой экономического анализа результатов решения экономико-математических задач</li> </ul>	3	Занятия лекционного типа Занятия семинарского типа Самостоятельная работа обучающегося	тест, письменный опрос
<b>ПК - 10</b>	владением навыками количественн	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типы экономических</li> </ul>	3	Занятия лекционного типа	тест, письменный опрос

	<p>ого и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления</p>	<p>задач, решаемых с помощью математических методов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы экономико-математического моделирования;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать выводы математических решений в экономических понятиях и терминах;</li> <li>- выбирать рациональные варианты действий в практических задачах принятия решений с использованием экономико-математических моделей.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных;</li> <li>- современными методиками расчета и анализа социально-экономических показателей, характеризующих экономические явления и процессы на микро- и макроуровнях</li> </ul>		<p>Занятия семинарского типа Самостоятельная работа обучающегося</p>	
ПК-11	<p>владением навыками анализа информации о функционировании системы внутреннего документооборота организации,</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>виды современных технических средств и информационных технологий;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>осуществлять правильный выбор информационных технологий для решения</p>	3	<p>Занятия лекционного типа Занятия семинарского типа Самостоятельная работа обучающегося</p>	<p>тест, письменный опрос</p>

	<p>ведения баз данных по различным показателям и формированию информационного обеспечения участников организационных проектов.</p>	<p>коммуникативных задач, применять технические средства для решения коммуникативных задач;  <b>Владеть:</b>  навыками использования современных технических средств и информационных технологий для решения коммуникативных задач.</p>			
--	--	---	--	--	--

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

### 2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций

Компетенция	Этап формирования компетенции	Показатели и критерии оценивания				Оценочные средства для проверки формирования компетенции***	
		не зачтено	зачтено				
		отсутствие усвоения (ниже порогового)	неполное усвоение (пороговое)	хорошее усвоение (углубленное)	отличное усвоение (продвинутое)	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-3: способностью проектировать организационные структуры, участвовать в разработке стратегий управления человеческими ресурсами организаций, планировать и осуществлять мероприятия, распределять и делегировать полномочия с учетом личной ответственности за осуществляемые мероприятия							
знать	3	не знает место естественных наук в выработке научного мировоззрения, историю прикладной математики; не знает современные тенденции развития, научные достижения прикладной математики	немного знает место естественных наук в выработке научного мировоззрения, историю прикладной математики; немного знает современные тенденции развития, научные достижения прикладной математики	знает место естественных наук в выработке научного мировоззрения, историю прикладной математики; не знает современные тенденции развития, научные достижения прикладной математики	отлично знает место естественных наук в выработке научного мировоззрения, историю прикладной математики; отлично знает современные тенденции развития, научные достижения прикладной математики	тест, письменный опрос	зачёт
уметь	3	не умеет использовать современные теории, методы и средства прикладной математики для решения прикладных задач;	частично умеет использовать современные теории, методы и средства прикладной математики для решения прикладных задач;	умеет использовать современные теории, методы и средства прикладной математики для решения прикладных задач; умеет выбирать	отлично умеет использовать современные теории, методы и средства прикладной математики для решения прикладных задач;	тест, письменный опрос	зачёт

		не умеет выбирать конкретное математическое обеспечение для рассматриваемых типов экономико-математических моделей	задач; частично умеет выбирать конкретное математическое обеспечение для рассматриваемых типов экономико-математических моделей	конкретное математическое обеспечение для рассматриваемых типов экономико-математических моделей	задач; отлично умеет выбирать конкретное математическое обеспечение для рассматриваемых типов экономико-математических моделей		
владеть	3	не владеет методикой экономического анализа результатов решения экономико-математических задач	не до конца владеет методикой экономического анализа результатов решения экономико-математических задач	владеет методикой экономического анализа результатов решения экономико-математических задач	отлично владеет методикой экономического анализа результатов решения экономико-математических задач	тест, письменный опрос	зачёт
<b>ПК-10: владением навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления</b>							
знать	3	не знает типы экономических задач, решаемых с помощью математических методов; не знает основы экономико-математического моделирования;	немного знает типы экономических задач, решаемых с помощью математических методов; немного знает основы экономико-математического моделирования;	знает типы экономических задач, решаемых с помощью математических методов; знает основы экономико-математического моделирования;	отлично знает типы экономических задач, решаемых с помощью математических методов; отлично знает основы экономико-математического моделирования;	тест, письменный опрос	зачёт
уметь	3	не умеет формулировать выводы математических решений в экономических понятиях и терминах; не умеет выбирать рациональные варианты действий в практических задачах принятия решений с	частично умеет формулировать выводы математических решений в экономических понятиях и терминах; частично умеет выбирать рациональные варианты действий в практических задачах принятия решений с	умеет формулировать выводы математических решений в экономических понятиях и терминах; умеет выбирать рациональные варианты действий в практических задачах принятия решений с использованием экономико-	отлично умеет формулировать выводы математических решений в экономических понятиях и терминах; отлично умеет выбирать рациональные варианты действий в практических задачах принятия решений с	тест, письменный опрос	зачёт



		использованием экономико- математических моделей	использованием экономико- математических моделей	математических моделей	использованием экономико- математических моделей		
владеть	3	не владеет современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных; не владеет современными методиками расчета и анализа социально-экономических показателей, характеризующих экономические явления и процессы на микро- и макроуровнях	не до конца владеет современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных; не до конца владеет современными методиками расчета и анализа социально-экономических показателей, характеризующих экономические явления и процессы на микро- и макроуровнях	владеет современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных; владеет современными методиками расчета и анализа социально-экономических показателей, характеризующих экономические явления и процессы на микро- и макроуровнях	отлично владеет современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных; отлично владеет современными методиками расчета и анализа социально-экономических показателей, характеризующих экономические явления и процессы на микро- и макроуровнях	тест, письменный опрос	зачёт
<b>ПК-11 – владением навыками анализа информации о функционировании системы внутреннего документооборота организации, ведения баз данных по различным показателям и формирования информационного обеспечения участников организационных проектов</b>							
знать	3	не знает виды современных технических средств и информационных технологий	немного знает виды современных технических средств и информационных технологий	знает виды современных технических средств и информационных технологий	отлично знает виды современных технических средств и информационных технологий	тест, письменный опрос	зачёт
уметь	3	не умеет осуществлять правильный выбор информационных технологий для решения коммуникативных задач, применять технические средства	частично умеет осуществлять правильный выбор информационных технологий для решения коммуникативных задач, применять технические средства	умеет осуществлять правильный выбор информационных технологий для решения коммуникативных задач, применять технические средства для решения коммуникативных задач	отлично умеет осуществлять правильный выбор информационных технологий для решения коммуникативных задач, применять технические средства	тест, письменный опрос	зачёт

		для решения коммуникативных задач	для решения коммуникативных задач		для решения коммуникативных задач		
владеть	3	не владеет навыками использования современных технических средств и информационных технологий для решения коммуникативных задач	не до конца владеет навыками использования современных технических средств и информационных технологий для решения коммуникативных задач	владеет навыками использования современных технических средств и информационных технологий для решения коммуникативных задач	отлично владеет навыками использования современных технических средств и информационных технологий для решения коммуникативных задач	тест, письменный опрос	зачёт

## 2.2. Шкала оценивания компетенций

### Средство оценивания: тест

#### Шкала оценивания:

Если студент ответил правильно менее чем на **51 %** вопросов, то дисциплина считается неувоенной, и он получает оценку **«неудовлетворительно»**.

Если студент ответил правильно на **51-70 %** вопросов, то ему ставится оценка **«удовлетворительно»**.

Если студент ответил правильно на **71-90 %** вопросов, то он получает оценку **«хорошо»**.

Если студент ответил правильно на **91-100 %** вопросов, то ему ставится оценка **«отлично»**.

### Средство оценивания: письменный опрос

#### Шкала оценивания:

– оценка **«отлично»** выставляется студенту, если студент не только глубоко и прочно усвоил весь программный материал, но и проявил знания, выходящие за его пределы, почерпнутые из дополнительных источников (учебная литература, научно-популярная литература, научные статьи и монографии, сборники научных трудов и интернет-ресурсы и т. п.); умеет самостоятельно обобщать программный материал, не допуская ошибок, проанализировать его с точки зрения различных школ и взглядов; увязывает знания с практикой; приводит примеры, демонстрирующие глубокое понимание материала или проблемы;

– оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если студент твердо знает программный материал, грамотно и последовательно его излагает, увязывает с практикой, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы;

– оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если студент усвоил только основной программный материал, но не знает отдельных положений, в ответе допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала;

– оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если студент не знает значительной части основного программного материала, в ответе допускает существенные ошибки, неправильные формулировки.

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### Средство оценивания: тест

#### Тестовые задания

1. Своеобразный инструмент познания, который исследователь ставит между собой и объектом и с помощью которого изучает интересующий его объект – это:

- 1) аналог;
- 2) модель;
- 3) объект-заместитель;
- 4) абстракция;

2. Наличие некоторых данных об объекте-оригинале необходимо на этапе:

- 1) построения модели;
- 2) изучения модели;
- 3) переноса знаний с модели на объект-оригинал;
- 4) проверки и применения знаний;

3. При моделировании использование знаний для построения обобщающей теории объекта, его преобразования или управления им происходит на этапе:
  - 1) построения модели;
  - 2) изучения модели;
  - 3) переноса знаний с модели на объект-оригинал;
  - 4) проверки и применения знаний;
4. При моделировании знания об исследуемом объекте расширяются и уточняются, ошибки в построении модели исправляются, а построенная исходная модель постепенно совершенствуется за счет:
  - 1) повторения цикла моделирования;
  - 2) построения новой теории объекта;
  - 3) использования специфических форм абстракций, аналогий, гипотез;
  - 4) переноса знаний с модели на объект-оригинал;
5. Моделирование – это процесс:
  - 1) использования абстракций, аналогий, гипотез, других категорий;
  - 2) методов познания;
  - 3) познания интересующего исследователя объекта-оригинала с помощью модели;
  - 4) построения, изучения и применения моделей;
  - 5) опосредованного познания с помощью объектов-заместителей;
6. Процесс моделирования включает следующие элементы:
  - 1) субъект (исследователь), объект исследования, модель;
  - 2) познающий субъект и познаваемый объект;
  - 3) гипотеза, знания, модель;
  - 4) объект-оригинал, система знаний об объекте-оригинале, субъект;
7. Если результат связан с признаками сходства оригинала и модели, то это дает основания при моделировании проводить этап:
  - 1) построения модели;
  - 2) изучения модели;
  - 3) переноса знаний с модели на объект-оригинал;
  - 4) проверки и применения знаний;
8. Процесс моделирования является:
  - 1) двухэтапным циклом;
  - 2) трехэтапным циклом; \_\_
  - 3) четырехэтапным циклом;
  - 4) нециклическим процессом;
9. Нормативные модели выделяют в отдельный класс по следующему признаку:
  - 1) по уровню моделируемого объекта в хозяйственной иерархии;
  - 2) по характеру;
  - 3) по предназначению (цели создания и применения) модели;
  - 4) по временному признаку;
  - 5) по форме отображения причинно-следственных связей;
  - 6) по способу отражения действительности;
10. Задачи многомерной оптимизации выделяют в отдельный класс по следующему признаку классификации:
  - 1) количество переменных
  - 2) отражение влияния случайных факторов
  - 3) отображение влияния времен
  - 4) структура функций, которые входят в состав задачи

## Средство оценивания: письменный опрос

### Задания для опроса

#### Задание №1

Предприятие выпускает два наименования товаров - А и В, для производства которых используется сырье трех видов. Известны нормы затрат сырья (по видам) на производство единицы каждого наименования, общее количество сырья каждого вида, которым обеспечено производство, размер запланированной прибыли от реализации единицы товара каждого вида (см. соответствующую таблицу). Необходимо составить план производства изделий А и В, обеспечивающий наибольшую прибыль от их реализации. Порядок выполнения. 1. Построить математическую модель задачи (симметричного вида). 2. Решить задачу графическим методом. 3. Осуществить переход к каноническому виду задачи. 4. Решить задачу симплекс-методом. 5. Построить модель двойственной задачи и определить ее решение.

#### Задание №2

На трех базах находится однородный груз в известных количествах. Его необходимо привезти в пять магазинов, потребности которых в данном грузе известны. Нужно спланировать перевозки так, чтобы весь имеющийся груз был распределен, заказы всех магазинов были выполнены, общая стоимость перевозок при заданных тарифах была минимальной. Порядок выполнения. 1. Построить математическую модель задачи. 2. Найти первоначальное распределение перевозок методом минимального тарифа (1-7, 9-10 варианты) или методом северо-западного угла (8 вариант). 3. Оптимизировать полученное опорное решение методом потенциалов. (Числовые данные для выполнения решения задачи - запасы, потребности, тарифы – смотреть в соответствующей таблице).

#### Задание №3

Предприниматель планирует закупку трех партий новых товаров (1П, 2П, 3П) в условиях неясной рыночной конъюнктуры, относительно которой известны возможные состояния (1Р, 2Р, 3Р), а также объемы товарооборота по каждому варианту и их условные вероятности. Определить предпочтительный план закупки товаров. (Решение игры провести с использованием критериев Вальда, Гурвица с параметром  $k=0,4$ , Лапласа (1-5 варианты); Вальда, Сэвиджа, Байеса (6-10 варианты)).

#### Задание №4

Дана таблица структурно-временных параметров комплекса работ и сетевой граф, отражающий порядок и взаимосвязь данных работ. Необходимо рассчитать основные параметры сетевого план-графика (ранние сроки наступления событий, ранние сроки окончания работ, поздние сроки наступления событий, поздние сроки начала работ, полный и свободный резервы времени) и построить критические пути.

#### Задание №5 1-5 варианты:

На оптовую базу прибывают автомобили с промышленными товарами, причем за единицу времени -  $n$  машин. Разгрузку осуществляют  $n$  бригад грузчиков, каждая из которых на разгрузку одной машины в среднем затрачивает время, равное  $обст$ . Территория базы позволяет разместить  $m$  машин, ожидающих разгрузки. Для данной СМО необходимо: а) указать все возможные состояния; б) построить размеченный граф состояний; в) определить основные параметры, характеризующие ее работу; г) сделать экономический анализ эффективности работы данной СМО и возможности ее повышения.

#### Задание №5 6-10 варианты:

В магазине установлены  $n$  расчетных касс, каждая из которых обслуживает в среднем  $n$  покупателей в единицу времени. Считая, что поток покупателей простейшим с интенсивностью  $n$  заявок в единицу времени, найти все основные характеристики данной СМО. Для данной СМО необходимо: а) указать все возможные состояния; б) построить размеченный граф состояний; в) определить основные параметры, характеризующие ее

работу; г) сделать экономический анализ эффективности работы данной СМО и возможности ее повышения.

**Вариант №1**

**Задание №1**

Вид сырья	Нормы расхода сырья		Запасы
	А	В	
І	2	5	432
ІІ	3	4	424
ІІІ	5	3	528
Прибыль	34	50	

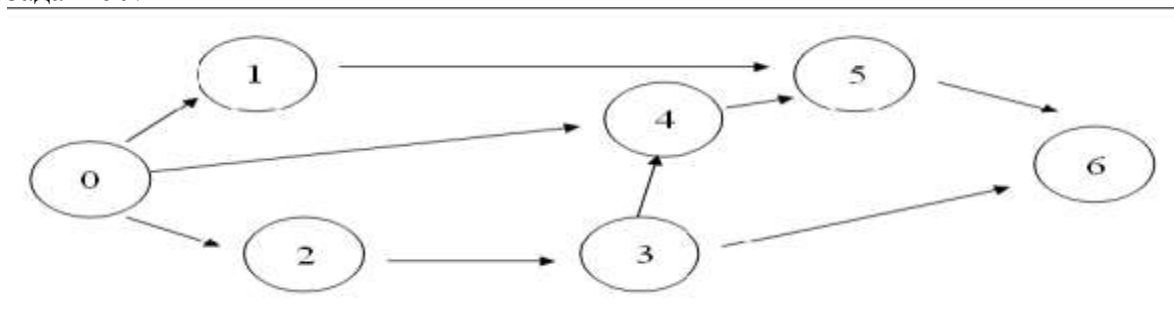
**Задание №2**

Базы	Потребители					Запасы $a_i$
	В1	В2	В3	В4	В5	
А1	7	9	15	4	18	200
А2	13	25	8	15	5	250
А3	5	11	6	20	12	250
Потребности $b_j$	80	260	100	140	120	700

**Задание №3**

Партии товаров	Объёмы товарооборота (тыс. руб.)		
	Р1	Р2	Р3
П1	9,2	6	4
П2	8,3	3,7	7,1
П3	5	5,6	8
Вероятности $p_j$	0,6	0,3	0,1

**Задание №4**



Дуги	(0;1)	(0;2)	(0;4)	(1;5)	(2;3)	(3;4)	(3;6)	(4;5)	(5;6)
$t_{ij}$	6	10	16	12	4	2	10	2	2

**Задание №5**

Параметры СМО	n	I (авт/час)	t	m
Значения	2	8	10	1

**Вариант №2**

**Задание №1**

Вид сырья	Нормы расхода сырья		Запасы
	А	В	
І	4	1	240
ІІ	2	3	180
ІІІ	1	5	251
Прибыль	40	30	

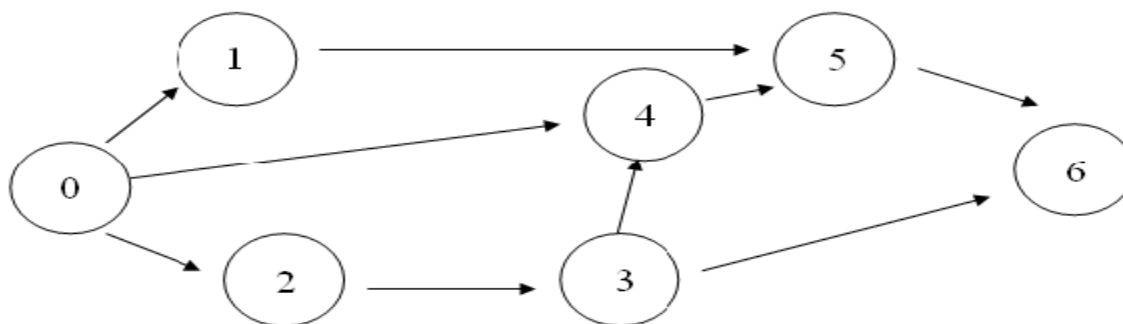
Задание №2

Базы	Потребители					Запасы $a_i$
	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	19	8	14	5	9	150
A2	6	10	5	25	11	200
A3	7	13	8	12	14	150
Потребности $b_j$	60	140	100	60	140	500

Задание №3

Партии товаров	Объёмы товарооборота (тыс. руб.)		
	P1	P2	P3
П1	6,1	7,5	5
П2	7,2	5	8,1
П3	5	3,2	6
Вероятности $p_j$	0,7	0,1	0,2

Задание №4



Дуги	(0;1)	(0;2)	(0;4)	(1;5)	(2;3)	(3;4)	(3;6)	(4;5)	(5;6)
$t_{ij}$	7	3	6	10	1	2	16	11	5

Задание №5

Параметры СМО	n	I (авт/час)	t	m
Значения	4	6	20	3

**Вариант №3**

Задание №1

Вид сырья	Нормы расхода сырья		Запасы
	A	B	
I	2	7	560
II	3	3	300
III	5	1	332
Прибыль	55	35	

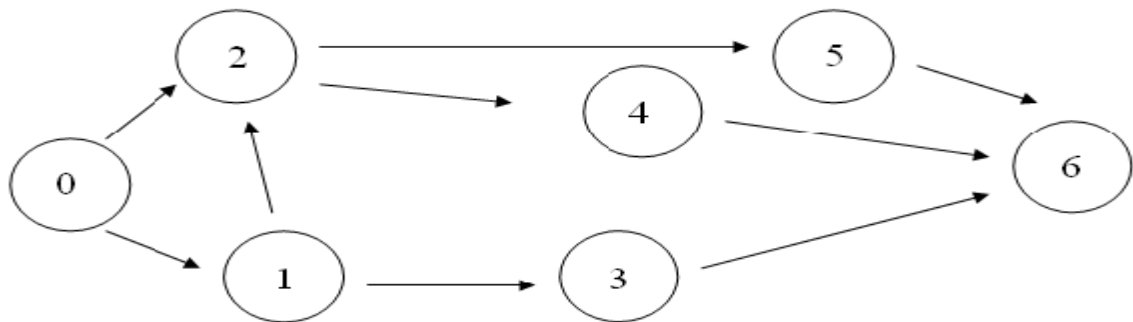
Задание №2

Базы	Потребители					Запасы $a_i$
	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	3	10	6	13	8	200
A2	7	5	11	16	4	300
A3	12	15	18	9	10	200
Потребности $b_j$	220	160	160	100	200	800

Задание №3

Партии товаров	Объёмы товарооборота (тыс. руб.)		
	P1	P2	P3
П1	2,2	3,8	0,5
П2	2,6	2,4	2,8
П3	3	3	3,1
Вероятности $p_j$	0,4	0,1	0,5

Задание №4



Дуги	(0;1)	(0;2)	(0;4)	(1;5)	(2;3)	(3;4)	(3;6)	(4;5)	(5;6)
$t_{ij}$	4	10	3	6	4	7	6	5	2

Задание №5

Параметры СМО	n	I (авт/час)	t	m
Значения	3	5	30	4

**Вариант №4**

Задание №1

Вид сырья	Нормы расхода сырья		Запасы
	A	B	
I	1	3	300
II	3	4	477
III	4	1	441
Прибыль	52	39	

Задание №2

Базы	Потребители					Запасы $a_i$
	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	15	8	9	11	12	100
A2	4	10	7	5	8	150
A3	6	3	4	15	20	250
Потребности $b_j$	100	40	140	60	160	500

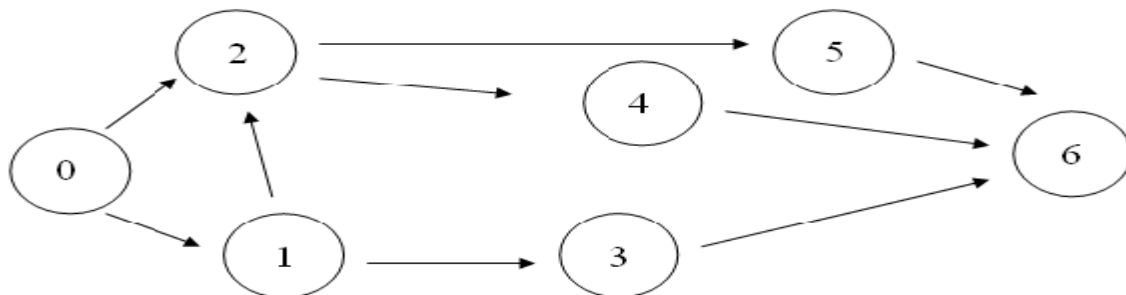
Задание №3

Партии товаров	Объёмы товарооборота (тыс. руб.)		
	P1	P2	P3
П1	2,4	0,9	1,7
П2	1,4	1,8	1,3
П3	1,2	2	1,8



Вероятности $p_j$	0,5	0,2	0,3
-------------------	-----	-----	-----

#### Задание №4



Дуги	(0;1)	(0;2)	(0;4)	(1;5)	(2;3)	(3;4)	(3;6)	(4;5)	(5;6)
$t_{ij}$	8	10	7	5	3	6	10	5	2

#### Задание №5

Параметры СМО	n	I (авт/час)	t	m
Значения	4	2	20	3

#### Вариант №5

##### Задание №1

Вид сырья	Нормы расхода сырья		Запасы
	A	B	
I	2	3	298
II	6	2	600
III	1	5	401
Прибыль	22	40	

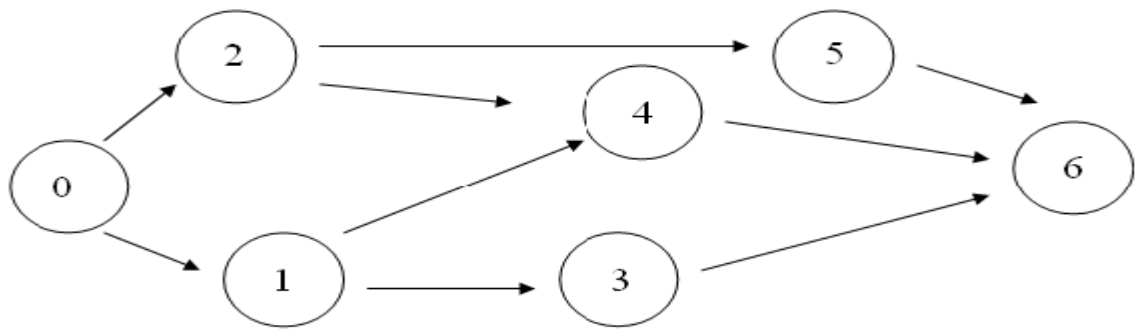
##### Задание №2

Базы	Потребители					Запасы $a_i$
	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	25	9	12	6	18	300
A2	4	7	5	11	19	200
A3	10	15	18	13	8	200
Потребности $b_j$	120	180	100	140	160	700

##### Задание №3

Партии товаров	Объёмы товарооборота (тыс. руб.)		
	P1	P2	P3
П1	2,2	3,1	2,7
П2	2,5	2,3	2,6
П3	2,7	2,6	2,9
Вероятности $p_j$	0,3	0,3	0,4

##### Задание №4



Дуги	(0;1)	(0;2)	(0;4)	(1;5)	(2;3)	(3;4)	(3;6)	(4;5)	(5;6)
$t_{ij}$	7	8	5	4	7	8	9	10	9

**Задание №5**

Параметры СМО	n	I (авт/час)	t	m
Значения	3	1	30	4

**Вариант №6**

**Задание №1**

Вид сырья	Нормы расхода сырья		Запасы
	A	B	
I	3	1	330
II	2	8	800
III	5	6	745
Прибыль	33	24	

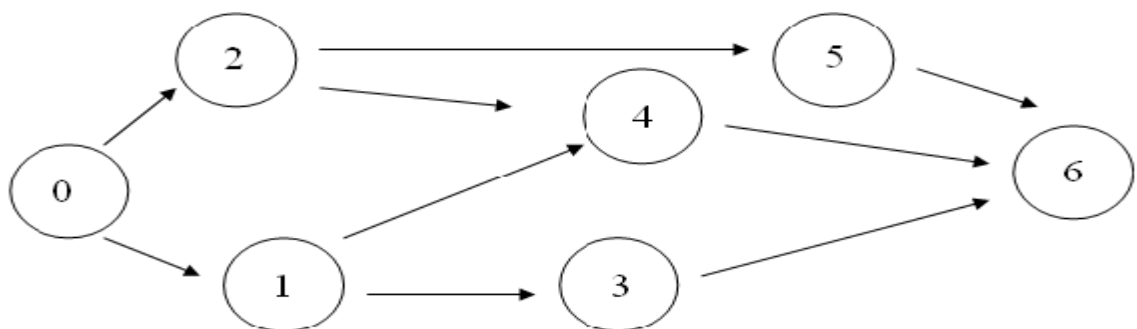
**Задание №2**

Базы	Потребители					Запасы $a_i$
	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	15	8	5	21	15	150
A2	4	12	7	8	10	200
A3	11	20	13	4	56	200
Потребности $b_j$	100	180	40	120	110	550

**Задание №3**

Партии товаров	Объёмы товарооборота (тыс. руб.)		
	P1	P2	P3
П1	8,2	5	3
П2	7,3	4,7	6,1
П3	4	4,6	7
Вероятности $p_j$	0,6	0,3	0,1

**Задание №4**



Дуги	(0;1)	(0;2)	(0;4)	(1;5)	(2;3)	(3;4)	(3;6)	(4;5)	(5;6)
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

$t_{ij}$	5	6	6	7	4	6	6	5	3
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Задание №5

Параметры СМО	n	i	m
Значения	3	2	1

### Вариант №7

Задание №1

Вид сырья	Нормы расхода сырья		Запасы
	A	B	
I	3	4	600
II	3	1	357
III	1	5	600
Прибыль	42	26	

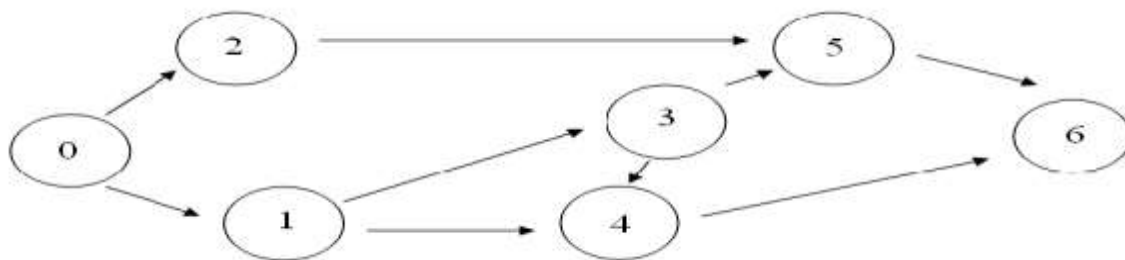
Задание №2

Базы	Потребители					Запасы $a_i$
	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	20	22	9	6	13	100
A2	5	13	7	4	10	180
A3	30	18	15	12	8	120
Потребности $b_j$	40	120	60	100	80	400

Задание №3

Партии товаров	Объёмы товарооборота (тыс. руб.)		
	P1	P2	P3
П1	5,1	6,5	4
П2	6,2	4	7,1
П3	4	2,2	5
Вероятности $p_j$	0,7	0,1	0,2

Задание №4



Дуги	(0;1)	(0;2)	(0;4)	(1;5)	(2;3)	(3;4)	(3;6)	(4;5)	(5;6)
$t_{ij}$	5	11	4	10	6	6	12	16	10

Задание №5

Параметры СМО	n	i	m
Значения	4	4	2

### Вариант №8

Задание №1

Вид сырья	Нормы расхода сырья		Запасы
	A	B	
I	5	4	810
II	4	2	980

III	2	6	786
Прибыль	34	36	

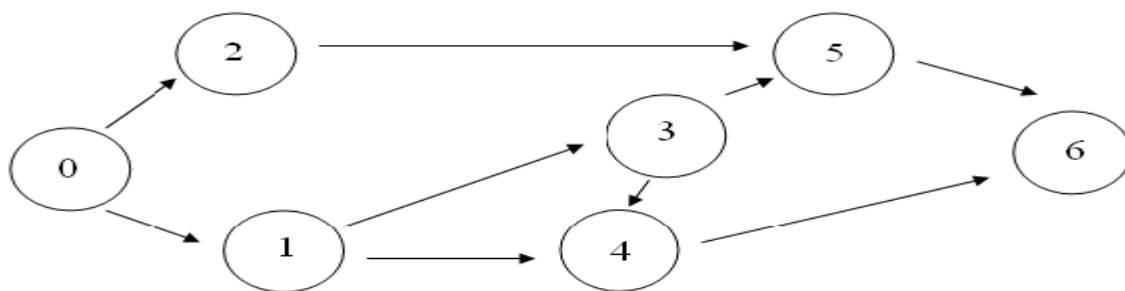
### Задание №2

Базы	Потребители					Запасы ai
	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	16	7	10	9	220	
A2	11	5	3	8	180	
A3	9	20	15	11	200	
Потребности bj	80	140	200	60	600	

### Задание №3

Партии товаров	Объёмы товарооборота (тыс. руб.)		
	P1	P2	P3
П1	3,2	4,8	3,8
П2	3,6	3,4	4,1
П3	4	3	2,8
Вероятности pj	0,4	0,1	0,5

### Задание №4



Дуги	(0;1)	(0;2)	(0;4)	(1;5)	(2;3)	(3;4)	(3;6)	(4;5)	(5;6)
tij	3	8	2	10	8	8	5	7	10

### Задание №5

Параметры СМО	n	i	m
Значения	5	5	2

## Вариант №9

### Задание №1

Вид сырья	Нормы расхода сырья		Запасы
	A	B	
I	2	4	580
II	4	4	680
III	3	2	438
Прибыль	30	44	

### Задание №2

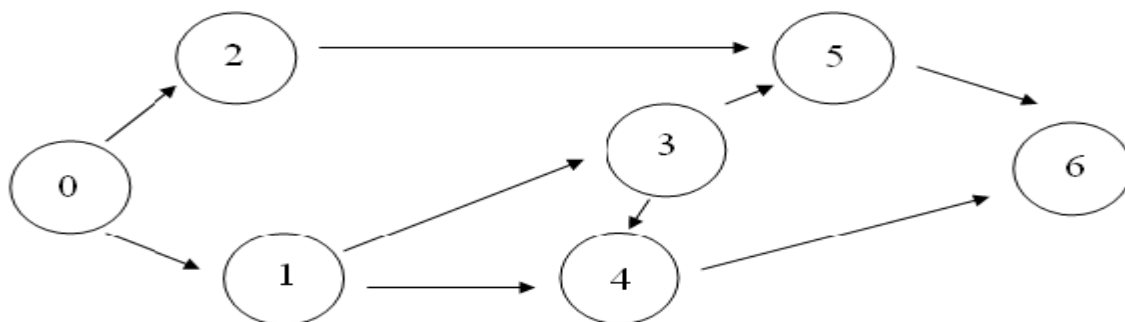
Базы	Потребители					Запасы ai
	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	5	8	15	20	9	240
A2	8	7	6	12	14	160
A3	16	11	19	10	5	200
Потребности bj	180	40	160	120	100	600

### Задание №3

Партии товаров	Объёмы товарооборота (тыс. руб.)		
	P1	P2	P3

П1	3,4	1,9	2,7
П2	2,4	2,8	2,3
П3	2,2	3	2,8
Вероятности $p_j$	0,5	0,2	0,3

Задание №4



Дуги	(0;1)	(0;2)	(0;4)	(1;5)	(2;3)	(3;4)	(3;6)	(4;5)	(5;6)
$t_{ij}$	2	3	2	3	8	1	7	5	4

Задание №5

Параметры СМО	n	i	m
Значения	3	3	3

### Вариант №10

Задание №1

Вид сырья	Нормы расхода сырья		Запасы
	A	B	
I	5	2	750
II	4	5	807
III	1	7	840
Прибыль	30	49	

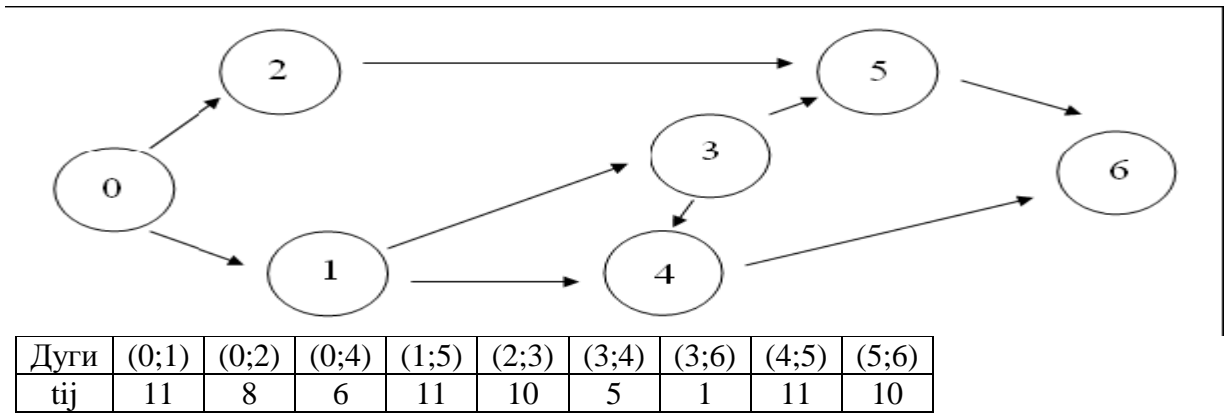
Задание №2

Базы	Потребители					Запасы $a_i$
	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	7	6	4	3	6	100
A2	8	5	15	9	10	200
A3	4	6	3	5	2	300
Потребности $b_j$	100	200	80	60	160	600

Задание №3

Партии товаров	Объёмы товарооборота (тыс. руб.)		
	P1	P2	P3
П1	2,2	3,1	2,7
П2	2,5	2,3	2,6
П3	2,7	2,6	2,9
Вероятности $p_j$	0,3	0,3	0,4

Задание №4



Задание №5

Параметры СМО	n	i	m
Значения	5	2	1

Задание 1.

Решить симплекс-методом  
Задача 0.

Составить экономико-математическую модель оптимизации структуры посевов трех продовольственных культур: озимой ржи, озимой пшеницы и картофеля. Под посеvy отведено 1000 га пашни, которая должна использоваться полностью. При этом общие ресурсы труда составляют 30000 чел.-ч.

Производство культур характеризуется следующими показателями (табл.1).

Таблица 1

Показатели	Озимая рожь	Озимая пшеница	Картофель
Урожайность с 1 га, ц	32	40	250
Затраты труда на 1 га, чел.-ч	16	20	80
Производственные затраты на 1 га, руб.	214	226	782

По плану требуется произвести 32000 ц зерна и 40000 ц картофеля.

Критерий оптимальности – минимум производственных затрат.

Задача 1.

Составить экономико-математическую модель оптимизации структуры посевов трех зерновых культур: озимой пшеницы, ярового ячменя и овса. Производство культур характеризуется следующими показателями (табл. 2).

Таблица 2

Показатели	Озимая пшеница	Яровой ячмень	Овес
Урожайность с 1 га, ц	40	35	30
Затраты труда на 1 га, чел.-ч	20	15	13
Затраты удобрений на 1 га, руб.	80	50	40

Производственные ресурсы: пашня – 1600 га, труд – 27000 чел.-ч, удобрения - 99000 руб.

В структуре посевов площадь под озимой пшеницей должна составлять не менее 50%.

Критерий оптимальности – максимум производства зерна.

Задача 2.

Составить экономико-математическую модель оптимизации структуры посевов трех сельскохозяйственных культур: озимой ржи, озимой пшеницы и картофеля. Под посевы отведено 2000 га пашни. Ресурсы труда составляют 72000 чел.-ч, резерв минеральных удобрений – 3730 ц действующего вещества. Производство культур характеризуется следующими показателями (табл.3).

Таблица 3

Показатели	Озимая рожь	Озимая пшеница	Картофель
Урожайность с 1 га, ц	28	36	220
Затраты труда на 1 га, чел.-ч	18	22	105
Минеральные удобрения на 1 га, ц д. в.	214	226	782
Прибыль на 1 ц, руб.	9,30	8,65	2,40

В структуре посевов зерновые должны составлять не менее 80%.

Критерий оптимальности – максимум прибыли от реализации продукции.

#### Задача 3.

Составить экономико-математическую модель оптимизации структуры посевов трех кормовых культур: кормовых корнеплодов, кукурузы на силос и однолетних трав на зеленый корм. Под посевы отведено 1500 га пашни. Ресурсы труда составляют 40630 чел.-ч. Производство культур характеризуется следующими показателями (табл.4).

Таблица 4

Показатели	Кормовые корнеплоды	Кукуруза на силос	Однолетние травы на зеленый корм
Урожайность с 1 га, ц	600	400	200
Содержится в 1 ц кормовых единиц, ц	0,12	0,20	0,16
Затраты труда на 1 га, чел.-ч	81,3	28,6	10,3

По плану требуется произвести 100000ц кормовых корнеплодов, 200000 ц силоса и 120000 ц зеленого корма.

Критерий оптимальности – максимум производства кормов.

#### Задача 4.

Составить экономико-математическую модель оптимизации посевов четырех культур на зеленый корм: однолетних трав, многолетних трав, озимой ржи и пожнивных посевов. Под посевы отведено 1800 га. По плану требуется произвести 5600 ц корм. ед., в том числе в мае не менее 7%, в июне – 20%, в июле – 20%, в августе – 20% и в сентябре – 14% от общей потребности в зеленых кормах. Данные о поступлении зеленой массы с 1 га показаны в табл. 5.

Таблица 5

Культура	Поступление зеленой массы с 1 га, ц корм. ед.					
	всего	в том числе				
		в мае	в июне	в июле	в августе	в сентябре
Однолетние травы	21,0	-	-	21,0	-	-
Многолетние травы	30,45	-	11,14	6,09	7,12	6,10
Озимая рожь	14,34	14,34	-	-	-	-
Пожнивные посевы	16,21	-	-	-	16,21	-

Критерий оптимальности – максимум производства кормов.

### Задача 5.

Составить экономико-математическую модель оптимизации сочетания способов уборки многолетних трав на сено, сенаж и силос. Площадь посева трав составляет 1000 га, а ресурсы труда – 15760 чел.-ч. По плану требуется произвести не менее 21000 ц корм. ед. грубых кормов и 12000 ц корм. ед. силоса. Производство многолетних трав в зависимости от способов уборки характеризуется следующими показателями (табл. 6).

Таблица 6

Показатели	Многолетние травы		
	на сено	на сенаж	на силос
Выход продукции с 1 га, ц	50	125	250
Затраты труда на 1 ц, чел.-ч	0,2	0,128	0,1
Содержание кормовых единиц в 1 ц корма, ц	0,5	0,4	0,16

Критерий оптимальности – максимум производства кормов.

### Задача 6.

Составить экономико-математическую модель оптимизации способов уборки льна-долгунца на солому и тресту на площади 400 га. Способы уборки льна характеризуются следующими показателями (табл. 7).

Таблица 7

Показатели	Способы уборки	
	на солому	на тресту
Затраты труда на 1 га, чел.-ч:		
в августе	59	12
в сентябре	-	70
Прибыль с 1 га, руб.	500	370

Ресурсы труда в августе составляют 17000 чел.-ч, в сентябре – 10000 чел.-ч. Площадь уборки на солому должна составлять не менее 70% всей площади.

Критерий оптимальности – максимум прибыли.

### Задача 7.

Составить экономико-математическую модель оптимизации распределения минеральных удобрений под посеvy озимой ржи и озимой пшеницы. Площадь посева культур, рекомендуемые дозы внесения удобрений и прибавка урожая показаны в табл. 8.

Таблица 8

Показатели	Озимая рожь	Озимая пшеница
Площадь посева, га	226	350
Дозы внесения удобрений на 1 га, ц д. в.:		
азотных	0,5	0,6
фосфорных	0,7	0,7
калийных	0,3	0,4
Прибавка урожая с 1 га за счет внесения удобрений, ц	9,9	10,8

Под культуры выделяется 1500 ц сульфата аммония, 2000 ц суперфосфата и 340 ц хлористого калия, в 1 ц которых содержится соответственно 21, 20 и 50 % действующего вещества.

По плану дополнительно требуется произвести не менее 2000 ц ржи и 3000 ц пшеницы.



Критерий оптимальности – максимум производства зерна за счет внесения минеральных удобрений.

#### Задача 8.

Составить экономико-математическую модель оптимизации сочетания отраслей растениеводства. Хозяйство может производить картофель, зерно и овощи. В хозяйстве имеется 1000 га пашни, 6000 машино-смен ресурсов механизированных средств, 15000 человеко-дней ресурсов живого труда.

Затраты механизированных средств и ручного труда на 1 га, урожайность и стоимость продукции приведены в табл. 9.

Таблица 9

Показатели	Наименование отраслей		
	картофель	зерновые	овощи
Затраты механизированных средств, маш.-смен	6	1	9,5
Затраты ручного труда, чел.-дней	9	7	32
Урожайность, ц с 1 га	160	20	400
Стоимость валовой продукции, руб. за 1 ц	7	12	6

Критерий оптимальности – максимум стоимости валовой продукции.

#### Задача 9.

Составить экономико-математическую модель оптимизации структуры посевов трех культур: капусты, картофеля и многолетних трав. Под посевы отведено 800 га пашни. Трудовые ресурсы составляют 40000 чел.-дней, ресурсы органических удобрений – 15000 т.

Затраты труда, органических удобрений и стоимость продукции в расчете на 1 га приведены в табл. 10.

Таблица 10

Показатели	капуста	картофель	многолетние травы
Затраты труда, чел.-дн.	40	30	20
Затраты органических удобрений, т	25	10	15
Выход валовой продукции, руб.	900	700	200

Критерий оптимальности – максимум валовой продукции в денежном выражении.

#### Задача 10.

Требуется составить наиболее эффективный рацион для клеточных несушек. Суточная норма их кормления на одну голову должна содержать не менее 4 г кальция, 1 г фосфора и 20 г переваримого протеина.

В рацион входят два вида кормов: комбикорм и зерновая смесь.

Содержание питательных веществ в 1 кг этих кормов следующее:

Таблица 11

Корма	кальций	фосфор	переваримый протеин
Комбикорм	21	15	180
Зерновая смесь	1	3	90

Стоимость 1 кг комбикорма 12 ден.ед., а 1 кг зерновой смеси 10 ден.ед.

#### Задание 2.

Трем предприятиям нужно сырье в количестве  $b_1, b_2, b_3$  тыс. тонн соответственно. Запасы сырья сосредоточены в четырех пунктах хранения в количестве  $a_1, a_2, a_3$  тыс. тонн соответственно. Известна матрица  $C$  расстояний (км) между пунктами хранения и предприятиями (на пересечении  $i$ -той строки и  $j$ -того столбца этой матрицы указано расстояние между  $i$ -м пунктом хранения и  $j$ -м предприятием). Пусть  $x_{ij}$  – количество сырья

(тыс. тонн), которое планируется завести  $j$ -му предприятию с  $i$ -го пункта хранения ( $i = 1, 2, 3, 4; j = 1, 2, 3$ ). Требуется найти такие значения  $x_{11}, x_{12}, \dots, x_{43}$ , чтобы при перевозке сырья общее количество тонна-километров было минимальным.

**У к а з а н и е.** Составить соответствующую задачу математического программирования, преобразовать ее в закрытую транспортную задачу линейного программирования и решить методом потенциалов.

0)  $a_1 = 6, a_2 = 8, a_3 = 7, a_4 = 5$

$$C = \begin{pmatrix} 43 & 37 & 46 \\ 45 & 41 & 49 \\ 41 & 35 & 42 \\ 35 & 33 & 37 \end{pmatrix} \quad b_1 = 4, b_2 = 8, b_3 = 9$$

1)  $a_1 = 6, a_2 = 9, a_3 = 6, a_4 = 2$

$$C = \begin{pmatrix} 49 & 43 & 37 \\ 50 & 42 & 38 \\ 45 & 44 & 40 \\ 44 & 41 & 35 \end{pmatrix} \quad b_1 = 4, b_2 = 6, b_3 = 7$$

2)  $a_1 = 8, a_2 = 6, a_3 = 2, a_4 = 8$

$$C = \begin{pmatrix} 54 & 57 & 61 \\ 50 & 55 & 57 \\ 48 & 52 & 56 \\ 47 & 56 & 55 \end{pmatrix} \quad b_1 = 7, b_2 = 9, b_3 = 5$$

3)  $a_1 = 8, a_2 = 7, a_3 = 5, a_4 = 6$

$$C = \begin{pmatrix} 54 & 45 & 64 \\ 47 & 41 & 55 \\ 52 & 46 & 68 \\ 50 & 44 & 57 \end{pmatrix} \quad b_1 = 9, b_2 = 5, b_3 = 7$$

4)  $a_1 = 7, a_2 = 6, a_3 = 4, a_4 = 7$

$$C = \begin{pmatrix} 21 & 27 & 39 \\ 25 & 33 & 40 \\ 26 & 32 & 41 \\ 22 & 31 & 35 \end{pmatrix} \quad b_1 = 6, b_2 = 8, b_3 = 5$$

5)  $a_1 = 7, a_2 = 7, a_3 = 7, a_4 = 2$

$$C = \begin{pmatrix} 28 & 34 & 35 \\ 30 & 32 & 36 \\ 27 & 34 & 39 \\ 31 & 33 & 38 \end{pmatrix} \quad b_1 = 3, b_2 = 6, b_3 = 5$$

6)  $a_1 = 5, a_2 = 7, a_3 = 5, a_4 = 7$

$$C = \begin{pmatrix} 34 & 27 & 28 \\ 27 & 26 & 22 \\ 31 & 25 & 28 \\ 32 & 29 & 30 \end{pmatrix} \quad b_1 = 9, b_2 = 7, b_3 = 4$$

7)  $a_1 = 5, a_2 = 9, a_3 = 6, a_4 = 7$

$$C = \begin{vmatrix} 54 & 45 & 57 \\ 55 & 48 & 61 \\ 56 & 47 & 63 \\ 49 & 44 & 52 \end{vmatrix} \quad b_1 = 5, b_2 = 4, b_3 = 9$$

8)  $a_1 = 5, a_2 = 3, a_3 = 9, a_4 = 6$

$$C = \begin{vmatrix} 56 & 47 & 49 \\ 55 & 49 & 47 \\ 62 & 55 & 56 \\ 61 & 54 & 52 \end{vmatrix} \quad b_1 = 3, b_2 = 9, b_3 = 8$$

9)  $a_1 = 6, a_2 = 6, a_3 = 7, a_4 = 6$

$$C = \begin{vmatrix} 44 & 28 & 37 \\ 46 & 27 & 39 \\ 35 & 23 & 32 \\ 39 & 25 & 36 \end{vmatrix} \quad b_1 = 5, b_2 = 9, b_3 = 6$$

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**Средство оценивания: тест**

##### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ**

Непременной сопутствующей процедурой преподавания любой дисциплины являлся контроль уровня усвоения учебного материала. В настоящее время среди разнообразных форм контроля в учебном процессе стали активно применяться тестовые задания, которые позволяют относительно быстро определить уровень знаний студента. Тестовые задания является одной из наиболее научно обоснованных процедур для выявления реального качества знания у испытуемого студента. Впрочем, тестирование не может заменить собой другие педагогические средства контроля, используемые сегодня преподавателями. В их арсенале остаются устные экзамены, контрольные работы, опросы студентов и другие разнообразные средства. Они обладают своими преимуществами и недостатками и по-прежнему наиболее эффективны при их комплексном применении в учебной практике. По этой причине каждое из перечисленных средств применяется преподавателями на определенных этапах изучения дисциплины. Самое главное преимущество тестов – в том, что они позволяют преподавателю и самому студенту при самоконтроле провести объективную и независимую оценку уровня знаний в соответствии с общими образовательными требованиями. Наиболее важным положительным признаком тестового задания является однозначность интерпретации результатов его выполнения. Благодаря этому процедура проверки может быть доведена до высокого уровня автоматизма с минимальными временными затратами. При проведении тестирования степень сложности предлагаемых вопросов определяются преподавателем в зависимости от уровня подготовленности группы. Однако все варианты тестовых заданий содержат группы вопросов по различным эпохам отечественной истории, что предполагает наличие у студентов знаний по всему курсу.

**Вопросы на зачёт**

1. Предмет и задачи исследования операций в экономике.
2. Математические методы и модели в экономике. Основные понятия и общая классификация. Примеры.
3. Основные этапы решения экономических задач с применением математических методов.
4. Задачи оптимального программирования. Основные понятия и определения.
5. Принцип оптимальности в планировании и управлении.
6. Общая задача оптимального (математического) программирования, основные элементы и понятия.
7. Задачи многокритериальной оптимизации.
8. Классификация задач оптимального программирования и методов их решения.
9. Технология компьютерной реализации оптимизационных моделей средствами MS Excel.
10. Типовые задачи оптимизации, решение средствами MS Excel.
11. Задача линейного программирования (ЗЛП), различные формы записи.
12. Графическое решение задачи линейного программирования.
13. Особые случаи решения ЗЛП.
14. Основы симплекс метода, исследование случаев неразрешимости.
15. Двойственность в линейном программировании.
16. Алгоритм решения задач линейного программирования средствами Excel.
17. Специальные задачи линейной оптимизации.
18. Классическая транспортная задача, ее модификации.
19. Задача о назначениях, особые случаи задачи о назначениях.
20. Общая задача нелинейного программирования.
21. Основные понятия и общие сведения о методах реализации моделей нелинейного программирования.
22. Трудности оптимизации, обусловленные нелинейностью.
23. Функция Лагранжа для задачи нелинейного программирования.
24. Необходимые и достаточные условия локальной оптимальности в задаче нелинейного программирования.
25. Общие сведения о задачах выпуклого и динамического программирования.
26. Типовые задачи оптимизации в экономике, методы и модели получения решений.
27. Реализация оптимизационных моделей средствами MS Excel.
28. Методы управления запасами.
29. Основные системы управления запасами.
30. Постановка и основные параметры задачи управления запасами.
31. Классическая модель управления запасами без дефицита (формула Уилсона).
32. Классическая модель управления запасами с допущением дефицита.
33. Оптимальное управление запасами при случайном спросе (потреблении).
34. Методы теории массового обслуживания. Общее понятие о марковских процессах и системах массового обслуживания (СМО).
35. Задачи анализа замкнутых и разомкнутых СМО, классификация СМО.
36. Требования к входящему потоку и времени обслуживания в аналитических моделях СМО.
37. Формулы Эрланга, расчет основных характеристик функционирования СМО.

38. Оптимизация на графах. Сетевые методы и модели планирования и управления.
39. Метод статистического моделирования. Табличное и графическое (блок схема) представления моделирующего алгоритма.
40. Генераторы случайных чисел. Статистический анализ результатов эксперимента.
41. Статистическое моделирование в MS Excel, примеры применения в задачах оптимизации.
42. Неопределенность в управленческих решениях.
43. Критерии принятия решений в условиях неопределенности.
44. Игровой подход к решению задач принятия решений, игры с природой.
45. Экспертные методы принятия решений.
46. Эксперты и экспертиза, получение экспертных оценок.
47. Способы измерения объектов и методы обработки информации, получаемой от экспертов.
48. Проверка согласованности и достоверности экспертных оценок, формирование обобщенной оценки.
49. Экспертные методы при принятии решений, метод Дельфи.

#### **Шкала оценивания:**

##### **Критерии оценки знаний студентов при сдаче зачёта**

**оценка «зачтено»** (при неполном (пороговом), хорошем (углубленном) и отличном (продвинутом) усвоении) **выставляется обучающемуся, если:**

обучающийся знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская не существенные ошибки, может увязывать теорию с практикой допуская небольшие неточностей в ответе;

большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, обучающийся владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

**оценка «не зачтено»** (при отсутствии усвоения (ниже порогового)):

Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности в ответе, не может увязывать теорию с практикой; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.