

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»)**

ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДЕНА  
протоколом заседания  
методической комиссии  
факультета  
№ 4 от «19» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Моделирование социально-экономических процессов в АПК»**

Направление подготовки / специальность	<b>38.03.01 Экономика</b>
Направленность(и) (профиль(и))	<b>Бухгалтерский учет, анализ и аудит в АПК</b>
Уровень образовательной программы	<b>Бакалавриат</b>
Форма(ы) обучения	<b>Очная, заочная, очно-заочная</b>
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	<b>5</b>
Трудоемкость дисциплины, час.	<b>180</b>

Разработчик:

К.э.н, доцент кафедры экономики, менеджмента и  
цифровых технологий

А.А. Малыгин

\_\_\_\_\_  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой экономики, менеджмента и  
цифровых технологий

О.В. Гонова

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Иваново 2023

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины является дать обучающимся знания: об основных понятиях и математических методах, разработанных для решения экономико-математических задач в сельском хозяйстве, о теории и методологии математического моделирования в экономике; а также выработать умения в формализации выявленных взаимосвязей между экономическими явлениями с помощью математических символов, умения подбирать в соответствии с типом задачи соответствующие методы ее решения, привить первоначальные навыки в использовании пакетов прикладных программ для решения экономических задач.

Задачи изучения дисциплины:

- дать студентам теоретические основы математического моделирования и прогнозирования в экономике;
- познакомить с основами системного подхода и системного анализа в управлении экономическими процессами в АПК;
- освоить методы построения моделей в планировании и управлении предприятием АПК;
- выработать устойчивые навыки моделирования и прогнозирования в стандартных пакетах прикладных программ (MS Office);
- интерпретировать и использовать результаты моделирования и прогнозирования при принятии управленческих решений в аграрной отрасли.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина относится к Обязательная часть

Статус дисциплины базовая

Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины, практики Методы оптимальных решений.

Обеспечиваемые (последующие) дисциплины, практики Эконометрика, государственная итоговая аттестация.

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)  
(ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)**

Шифр и наименование компетенции	Индикатор (ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер (а) раздела (ов) дисциплины (модуля), отвечающего (их) за формирование данного (ых) индикатора (ов) достижения компетенции
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>ИД-1<sub>УК-2</sub> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач</p> <p>ИД-2<sub>УК-2</sub> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>ИД-3<sub>УК-2</sub> Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</p> <p>ИД-4<sub>УК-2</sub> Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта</p>	1-6
ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ИД-1<sub>ОПК-6</sub> Понимает принципы работы современных информационных технологий</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-6</sub> Использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p>	1-6

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

###### 4.1.1. Очная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1.	Этапы экономико-математического моделирования. Линейное программирование.	2	6		20	Д, ЗКР, Э	
2.	Социально-экономическое прогнозирование	2			10	Э	
3.	Модели региональной экономики.	2	2		10	ВПр, Э	
4.	Модели производственного менеджмента.	2	4		16	ВПр, ЗКР, Э	Решение производственных ситуаций
5.	Модели маркетинга.	2	2		10	ВПр, Э	Решение производственных ситуаций
6.	Модели сельскохозяйственного производства.	4	16		30	ВПр, ЗКР, Э	Решение производственных ситуаций
	Итого	14	30		96	40	

\* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПр – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

###### 4.1.2. Заочная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1.	Этапы экономико-математического моделирования. Линейное программирование.	2	2		78	Д, ЗКР, Э	
2.	Социально-экономическое прогнозирование	1	0		15	Э	
3.	Модели региональной экономики.	0	0		8	ВПр, Э	
4.	Модели производственного менеджмента.	1	2		14	ВПр, ЗКР, Э	Решение производственных ситуаций
5.	Модели маркетинга.	0	2		8	ВПр, Э	Решение производственных ситуаций
6.	Модели сельскохозяйственного производства.	2	6		30	ВПр, ЗКР, Э	Решение производственных ситуаций
	Итого	6	12		153	9	

\* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПр – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

#### 4.1.3. Очно-заочная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1.	Этапы экономико-математического моделирования. Линейное программирование.	2	8		20	Д, ЗКР, Э	
2.	Социально-экономическое прогнозирование	2	0		10	Э	
3.	Модели региональной экономики.	2	2		10	ВПр, Э	
4.	Модели производственного менеджмента.	2	4		16	ВПр, ЗКР, Э	Решение производственных ситуаций
5.	Модели маркетинга.	2	2		10	ВПр, Э	Решение производственных ситуаций
6.	Модели сельскохозяйственного производства.	8	20		24	ВПр, ЗКР, Э	Решение производственных ситуаций
	Итого	18	36		90	36	

\* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПр – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

#### 4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по видам работы и форма контроля\*

\* Э – экзамен, З – зачет, ЗаО – зачет с оценкой, КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, К – контрольная работа.

##### 4.2.1. Очная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.
Лекции			14					
Лабораторные								
Практические			30					
<i>в т.ч. в форме практической подготовки</i>			30					
Итого контактной работы			44					
Самостоятельная работа и контроль			136					
Форма контроля			КР, Э					

##### 4.2.2. Заочная форма:

Вид занятий	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Лекции		6			
Лабораторные					
Практические		12			
Итого контактной работы		18			
Самостоятельная работа и контроль		162			
Форма контроля		КР, Э			

#### 4.2.3. Очно-заочная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.	9 сем.	10 сем.
Лекции				18						
Лабораторные										
Практические				36						
<i>в т.ч. в форме практической подготовки</i>				36						
Итого контактной работы				54						
Самостоятельная работа				126						
Форма контроля				КР, Э						

## 5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

#### Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- История возникновения и развития методов и моделей.
- Место и роль математического моделирования в современном мире.
- Особенности экономико-математических моделей, применяемых в сельском хозяйстве.
- Необходимость и возможность применения моделей в сельском хозяйстве.
- Моделирование как метод, методология, технология.
- Линейность моделей и нелинейность явлений природы и общества.
- Математическое моделирование: история, личности, будущее.
- Компьютерное моделирование и его особенности.
- Характеристика формализованных и эвристических методов прогнозирования.
- Методы прогнозирования экономической динамики.
- Факторный подход к прогнозированию экономического роста.
- Сценарный прогноз основных макроэкономических показателей.
- Прогноз и регулирование секторов экономики (транспорт, высокотехнологические и традиционные отрасли, топливно-энергетический комплекс и т.п.).
- Понятие о межотраслевом балансе и его использовании в экономическом анализе и прогнозировании.
- Долгосрочный прогноз развития экономики России и его особенности.

### 5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- проверка выполненного практического кейс-задания;
- заслушивание докладов, обсуждение докладов;
- проверка выполненной курсовой работы;
- экзамен.

### 5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

- Забелина Н.В. Моделирование социально-экономических процессов: методические указания и задания для самостоятельной работы студентов / Н.В. Забелина. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2016. – 55 с.
- Малыгин, А.А. Моделирование социально-экономических процессов в АПК. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе для

обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» / А.А. Малыгин, - Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2023.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

- Петров, А. В. Моделирование процессов и систем: учебное пособие / А.В. Петров. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1886-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/68472>.

### **6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

- Бурнаева, Э.Г. Обработка и представление данных в MS Excel: учебное пособие для вузов / Э.Г. Бурнаева, С.Н. Леора. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-8473-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176886>
- Васильев, А.Н. Числовые расчеты в Excel: справочник / А.Н. Васильев. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1580-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212198>

### **6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

- сайт Росстата РФ – <https://rosstat.gov.ru/>
- Электронные книги по экономико-математическим методам и моделям - <http://www.aup.ru/books/i008.htm>
- Экономико-математические методы и прикладные модели - [http://www.eusi.ru/umk/vzfei\\_ekonomiko\\_matematicheskie\\_metody\\_i/index.shtml](http://www.eusi.ru/umk/vzfei_ekonomiko_matematicheskie_metody_i/index.shtml)
- Характеристика методов решения задач оптимизации - [http://matlab.exponenta.ru/optimiz/book\\_2/1.php](http://matlab.exponenta.ru/optimiz/book_2/1.php)

### **6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

- Забелина Н.В. Моделирование социально-экономических процессов: методические указания и задания для самостоятельной работы студентов / Н.В. Забелина. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2016. – 55 с.
- Малыгин, А.А. Моделирование социально-экономических процессов в АПК. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» / А.А. Малыгин, - Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2023

### **6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)**

- Электронно-библиотечная система «Лань»;

### **6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины**

- Операционная система типа Windows
- Пакет программ общего пользования Microsoft Office
- Интернет-браузеры

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование специальных помещений* и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины, а также техническими средствами обучения (в том числе, переносными), служащие для представления учебной информации большой аудитории
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, переносными техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
3.	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

*\*Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.*



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Моделирование социально-экономических процессов в АПК»**

**1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе**

**1.1. Очная форма:**

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 <sub>УК-2</sub> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач ИД-2 <sub>УК-2</sub> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3 <sub>УК-2</sub> Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время ИД-4 <sub>УК-2</sub> Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	Д, ВПР, ЗКР, Э	Темы докладов, кейс-задания практических работ, комплект тем курсовых работ, комплект вопросов к экзамену
ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Понимает принципы работы современных информационных технологий ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> Использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Д, ВПР, ЗКР, Э	Темы докладов, кейс-задания практических работ, комплект тем курсовых работ, комплект вопросов к экзамену

\* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, КЗ – кейс-задача, Э – экзамен.

### 1.2. Заочная форма:

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 <sub>УК-2</sub> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач ИД-2 <sub>УК-2</sub> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3 <sub>УК-2</sub> Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время ИД-4 <sub>УК-2</sub> Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	Д, ВПР, ЗКР, Э	Темы докладов, кейс-задания практических работ, комплект тем курсовых работ, комплект вопросов к экзамену
ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Понимает принципы работы современных информационных технологий ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> Использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Д, ВПР, ЗКР, Э	Темы докладов, кейс-задания практических работ, комплект тем курсовых работ, комплект вопросов к экзамену

\* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, КЗ – кейс-задача, Э – экзамен.

### 1.3. Очно-заочная форма:

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 <sub>УК-2</sub> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач ИД-2 <sub>УК-2</sub> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3 <sub>УК-2</sub> Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время ИД-4 <sub>УК-2</sub> Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	Д, ВПР, ЗКР, Э	Темы докладов, кейс-задания практических работ, комплект тем курсовых работ, комплект вопросов к экзамену
ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Понимает принципы работы современных информационных технологий ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> Использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Д, ВПР, ЗКР, Э	Темы докладов, кейс-задания практических работ, комплект тем курсовых работ, комплект вопросов к экзамену

\* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, КЗ – кейс-задача, Э – экзамен.

## 2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

Показатели	Критерии оценивания*			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

\* Преподаватель вправе изменить критерии оценивания в соответствии с ФГОС ВО и особенностями ОПОП.

### **3. Оценочные средства**

#### **3.1. Темы докладов**

##### **3.1.1. Темы:**

- История возникновения и развития методов и моделей.
- Место и роль математического моделирования в современном мире.
- Особенности экономико-математических моделей, применяемых в сельском хозяйстве.
- Необходимость и возможность применения моделей в сельском хозяйстве.
- Моделирование как метод, методология, технология.
- Линейность моделей и нелинейность явлений природы и общества.
- Математическое моделирование: история, личности, будущее.
- Компьютерное моделирование и его особенности.
- Характеристика формализованных и эвристических методов прогнозирования.
- Методы прогнозирования экономической динамики.
- Факторный подход к прогнозированию экономического роста.
- Сценарный прогноз основных макроэкономических показателей.
- Прогноз и регулирование секторов экономики (транспорт, высокотехнологические и традиционные отрасли, топливно-энергетический комплекс и т.п.).
- Понятие о межотраслевом балансе и его использовании в экономическом анализе и прогнозировании.
- Долгосрочный прогноз развития экономики России и его особенности.

##### **3.1.2. Методические материалы**

Доклад – публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему, вид самостоятельной работы, который используется в учебных и вне-аудиторных занятиях и способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить.

Продолжительность доклада 10-15 мин.

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение.

Вступление: 1) Формулировка темы доклада (она должна быть актуальной и оригинальной, интересной по содержанию). 2) Актуальность выбранной темы (чем она интересна, в чем заключается ее важность). 3) Анализ литературных источников (рекомендуется использовать данные за последние 5 лет)

Основная часть: 1) Состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. 2) Возможно использование иллюстрации (графики, диаграммы, фотографии, карты, рисунки). Если необходимо, для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы (цитирование авторов, указание цифр, фактов, определений). 3) Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. 4) Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер.

Заключение. Подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются самые важные практические рекомендации.

За время освоения дисциплины один обучающийся может выполнить не более 2-х докладов. Максимальное количество баллов за 1 доклад – 5 баллов.

*Контроль за успеваемостью обучающихся осуществляется в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».*



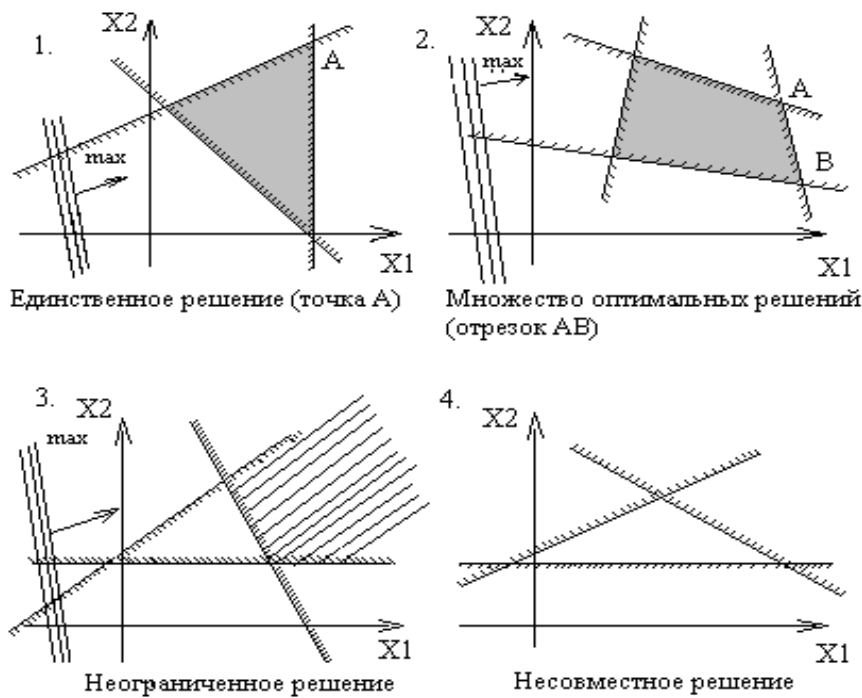


Рисунок 1- Возможные варианты решения задачи линейного программирования графическим методом

**Задания для самостоятельного решения**

Для задач 1-10 найти решение графическим методом.

1.  $f(x) = 2x_1 + 4x_2 \rightarrow \max (\min)$

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 \leq 40 \\ 12x_1 + 2x_2 \geq 24 \\ 2x_1 \leq 6 \\ x_2 \geq 3 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

2.  $f(x) = -x_1 \rightarrow \max (\min)$

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

3.  $f(x) = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max (\min)$

$$\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 \leq 15 \\ 2x_1 + 6x_2 \leq 12 \\ 2x_1 \leq 6 \\ 2x_2 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

4.  $f(x) = -x_2 \rightarrow \max (\min)$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \geq 6 \\ 7x_1 + 2x_2 \geq 14 \\ -x_1 + x_2 \leq 2 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

5.  $f(x) = -x_1 + x_2 \rightarrow \max (\min)$

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

6.  $f(x) = 2x_1 - 3x_2 \rightarrow \max (\min)$

$$\begin{cases} -2x_1 + 3x_2 \leq 6 \\ 2x_1 + 5x_2 \leq 10 \\ x_1 - 5x_2 \leq 5 \\ x_1 + x_2 \geq 1 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

7.  $f(x) = 10x_1 + 14x_2 \rightarrow \max (\min)$

8.  $f(x) = x_1 - x_2 \rightarrow \max (\min)$

$$\left\{ \begin{array}{l} 10x_1 + 14x_2 \leq 70 \\ x_1 + x_2 \geq 24 \\ 2x_1 - x_2 \leq 6 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} x_1 + x_2 \geq 1 \\ x_1 - x_2 \leq 1 \\ 2x_1 - x_2 \geq -1 \\ x_1 \geq 1 \\ x_2 \leq 3 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{array} \right.$$

9.  $f(x) = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max (\min)$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 + x_2 \leq 1 \\ x_1 + x_2 \leq 2 \\ x_1 - x_2 \geq -1 \\ x_1 + x_2 \leq 1 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{array} \right.$$

10.  $f(x) = -x_2 \rightarrow \max (\min)$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 + x_2 \geq 1 \\ x_1 + x_2 \leq 4 \\ x_1 - x_2 \leq 3 \\ x_1 - x_2 \leq -6 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{array} \right.$$

## Кейс-задание 2. Модели производственного менеджмента

### Кейс-задача 2.1

Определить, как разместить сортовые посевы картофеля по предшественникам, чтобы получить максимальный урожай картофеля.

Выращивается 4 сорта картофеля, под которыми запланированы следующие площади. I сорт – 250 га, II сорт – 150 га, III сорт – 230 га, IV сорт – 180 га. Картофель предполагается сажать по различным предшественникам, площадь которых в севооборотах такова: пропашные – 200 га, озимые – 280 га, зернобобовые – 180 га, картофель – 150 га.

Средняя многолетняя урожайность различных сортов картофеля по различным предшественникам в ц/га представлена в таблице.

Таблица 2.2 – Средняя многолетняя урожайность различных сортов картофеля

Сорт, i \ Предшественники, j	Пропашные	Озимые	Зернобобовые	Картофель
1	240	150	210	215
2	225	280	215	190
3	220	160	150	210
4	250	170	140	200

$x_{ij}$  – площадь посадки  $i$  –го сорта картофеля после  $j$  – го предшественника, га

### Кейс-задача 2.2

Имеются 3 специализированные мастерские по ремонту двигателей. Их производственные мощности равны соответственно 1100, 700, 980 ремонтов в год. В 5-ти районах, обслуживаемых этими мастерскими, потребность в ремонте равно соответственно 90, 180, 150, 120, 110 двигателей в год. Затраты на перевозку одного двигателя из районов к мастерским приведены в таблице (тыс. руб.)

Таблица 2.3 – Затраты на перевозку одного двигателя из районов к мастерским, тыс. руб.

Районы i	Мастерские j		
	1	2	3
1-ый	4,5	2,7	8,3
2-ый	2,1	4,3	2,4
3-ый	7,5	3,1	4,2



4-ый	5,3	1,9	6,2
5-ый	4,1	6,7	3,1

Определить план прикрепления районов к ремонтным мастерским, обеспечивающий минимальные транспортные затраты. Экономико-математическая модель:  $x_{ij}$  – прикрепление  $i$  – того района  $kj$  – той мастерской.

### Кейс-задача 2.3

Условие задачи: на три базы А1, А2, А3 поступил однородный груз, который требуется перевезти в четыре пункта назначения В1, В2, В3, В4 Тарифы перевозок, запасы и потребности указаны в таблице.

Спланировать перевозки так, чтобы их общая стоимость была минимальной.

Таблица 2.4 – Исходные данные

Производители	Потребители				Объем производства (запасы)
	В1	В2	В3	В4	
А1	7	1	7	4	7000
А2	2	5	8	8	8000
А3	6	1	6	8	6000
Объем потребления	3000	6000	7000	5000	

### Кейс-задача 2.4

Имеются 4 трактора марки МТЗ-80, 20 – марки МТЗ-82.1, 10 – марки МТЗ-1221.4 и 4 – марки МТЗ-2022.4. Распределить сельскохозяйственные работы по маркам тракторов таким образом, чтобы общие затраты на выполнение работ были минимальными. При этом надо учесть, что на культивации пропашных и сенокосении нельзя использовать трактор марки МТЗ-80, на культивации пропашных – трактор марки МТЗ-82.1. Все необходимые данные приведены в следующей таблице.

Таблица 2.5 – Исходные данные

Вид работ	Объем работ, усл. эт. га	Себестоимость 1 га работ (руб.) для трактора марки			
		МТЗ-80	МТЗ-82.1	МТЗ-1221.4	МТЗ-2022.4
Культивация пара	3300	0,8	1	0,9	0,9
Пахота пара	6000	2,4	3	3,4	3,2
Культивация пропашных	1250	-	-	1	0,95
Боронование в один след	1600	0,2	0,27	0,25	0,27
Сенокосение	1850	-	0,8	0,75	0,85
Сезонная норма выработки на каждый трактор, усл. эт. га		500	785	1500	2200

### Кейс-задача 2.5

Хозяйство имеет три животноводческие фермы. Потребность в зеленой массе для силосования на 1-ой ферме – 2000 т, на 2-ой – 4000 т, на 3-ей – 2000 т. Кукуруза на силос возделывается на 3 полях севооборота. Сбор силосной массы составил на 1-ом поле – 600 т, на 2-ом – 2800 т, на 3-ем – 4600 т. Затраты в рублях на перевозку 1 т зеленой массы приведены в таблице (ден. ед. за 1т).

Таблица 2.6 – Исходные данные

Поля	Фермы		
	1-я	2-я	3-я
1-е	4	1	3
2-е	2	3	2
3-е	3	5	3

Определить план перевозки зеленой массы с полей на фермы с наименьшими затратами.

### Кейс-задача 2.6

В хозяйстве имеются 4 земельных угодий с различными плодородиями почвы общей площадью 3000 га, в том числе 1-ый участок – 750 га, 2-ой – 900 га, 3-ий – 880 га, 4-ый 470 га. На этих участках надо разместить посевы трех зерновых культур, посевная площадь которых должна быть: ржи – 600 га, пшеницы – 1400 га, ячмень – 1000 га. Урожайность культур на различных участках приведены в таблице в ц/га.

Таблица 2.7 – Исходные данные

Культуры	Участки			
	1	2	3	4
Рожь	15	18	22	21
Пшеница	19	22	23	28
Ячмень	16	18	24	26

Составить план размещения зерновых культур по участкам, чтобы общий валовой сбор зерна был максимальным.

*Кейс-задача 2.7*

В хозяйстве возделывается четыре сорта земляники: Мысовка, Комсомолка, Рождественская и Внучка соответственно на площади 200,250,230 и 280 га. Средняя урожайность различных сортов по предшественникам приведена в таблице. Площадь под предшественниками составляет: пропашные – 300 га, вико-овсяная смесь – 350 га, пар занятый – 310 га.

Таблица 2.8 – Исходные данные

Предшественники	Сорта			
	I	II	III	IV
1.Пропашные	4	3	4	5
2.Вико-овсяная смесь	2	7	6	1
3.Пар	1	2	3	1

Определить, как разместить посевы земляники по предшественникам, чтобы получить максимальный валовой сбор.

*Кейс-задача 2.8*

На складах А, В, С находится сортовое зерно 100, 150, 250 т, которое нужно доставить в четыре пункта. Пункту 1 необходимо поставить 50 т, пункту 2 – 100, пункту 3 – 200, пункту 4 – 150 т сортового зерна. Стоимость доставки 1 т зерна со склада А в указанные пункты соответственно равна (д. е.) 80, 30, 50, 20; со склада В – 40, 10, 60, 70; со склада С – 10, 90, 40, 30.

Составьте оптимальный план перевозки зерна из условия минимума стоимости перевозки.

*Кейс-задача 2.9*

Потребность области в азотных удобрениях составляет 180 тыс. т в год. Поставку азотных удобрений могут осуществлять три завода со следующими мощностями: 200,175 и 225 т удобрений в квартал. Потребителями азотных удобрений в области являются 5 агропромышленных фирм. Их потребности в удобрениях следующие: 100,130,80,190 и 100 т в квартал. Транспортные затраты на поставку удобрений с заводов в агрофирмы представлены в таблице.

Таблица 2.9 – Исходные данные

Заводы	Агрофирмы				
	1	2	3	4	5
I	5	7	4	2	5
II	7	1	3	1	10
III	2	3	6	8	7

Найти оптимальный план поставки удобрений с минимальными транспортными издержками.

*Кейс-задача 2.10*

Зерно из 4-х районов должно быть перевезено на 3 элеватора. Ожидаемый сбор зерна в районах: в 1-ом – 400 тыс. ц., 2-ом – 500 тыс. ц, 3-ем – 800 тыс. ц, 4-ом – 500 тыс. ц. Мощность элеваторов: 1-го – 700 тыс. ц, 2-го – 800 тыс. ц, 3-го – 700 тыс. ц. Затраты на перевозку 1 ц зерна приведены в таблице.

Таблица 2.10 – Исходные данные

Районы	Элеваторы		
	1-ый	2-ой	3-ий
1-й	1	4	3
2-ой	7	1	5
3-ий	4	8	3
4-ый	4	2	8

### Кейс-задание 3. Модели маркетинга

#### Кейс-задача 3.1

Спрос на сепарирующий барабан к комбайну составляет 8500 единиц в год. Это изделие может быть изготовлено 2 предприятиями.

Если изделие изготавливается на первом предприятии в количестве  $x_1$  единиц, то затраты на его производство составят  $(358000x_1 + 2100x_1^2)$  руб.

При изготовлении изделия в количестве  $x_2$  единиц на 2-м предприятии затраты составят  $(350000x_2 + 2700x_2^2)$  руб.

Определить, сколько изделий, изготовленных на разных предприятиях, может предложить концерн, чтобы общие издержки на его производство были минимальными.

#### Кейс-задача 3.2

Спрос на сепарирующий барабан к комбайну составляет 8500 единиц в год. Это изделие может быть изготовлено 3 предприятиями.

Если изделие изготавливается на первом предприятии в количестве  $x_1$  единиц, то затраты на его производство составят  $(278000x_1 + 2800x_1^2)$  руб.

При изготовлении изделия в количестве  $x_2$  единиц на 2-м предприятии затраты составят  $(290000x_2 + 1800x_2^2)$  руб.

При изготовлении изделия в количестве  $x_3$  единиц на 3-м предприятии затраты составят  $(276000x_3 + 2900x_3^2)$  руб.

Определить, сколько изделий, изготовленных на разных предприятиях, может предложить концерн, чтобы общие издержки на его производство были минимальными.

### Кейс-задание 4. Модели сельскохозяйственного производства

#### Кейс-задача 4.1

Земельные ресурсы хозяйства: пашня – 1300 га, пастбища – 940 га, долголетние культурные пастбища (ДКП) – 300 га и естественные сенокосы – 1200 га.

Таблица 4.1 – Затраты труда, урожайность и питательность кормов

Показатели	КРС, усл.гол.	Привес свиней, ц	Корнеплоды, га	Силосные, га	Многолетние травы		Пастбища, га	ДКП, га	Естественные сенокосы, га
					на сено, га	на зеленый корм, га			
	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$
1. Затраты труда, чел.-дн.	43	3,1	45	21	8	11	-	-	-
2. Затраты механизированного труда, тракто-	3	2	1,5	2	3,5	4	-	-	-

ро-смен									
3. Урожайность, ц/га	-	-	400	150	30	100	-	-	-
4. Содержание кормовых единиц в 1 ц корма, ц корм. ед.	-	-	0,12	0,2	0,5	0,2	-	-	-
5. Содержание протеина в 1 ц корма, ц	-	-	0,012	0,013	0,11	0,06	-	-	-
6. Продуктивность 1 га:									
- кормовых единиц, ц	-	-	48	30	15	20	5	7	8
- протеина, ц			4	2,25	3	5	0,48	0,9	0,3

Трудовые ресурсы в растениеводстве – 58 000 чел.-дней, в животноводстве – 45 000 чел.-дней и механизированные ресурсы – 11 000 тракторо-смен.

Расход кормов на 1 усл. голову КРС в год: кормовых единиц – 47 ц, протеина – 4,9 ц. Расход кормов на 1 ц мяса свиней: кормовых единиц – 5,5 ц, протеина – 0,47 ц. Выход товарной продукции на 1 усл. голову КРС в год: молока – 4800 кг (48 ц), мяса – 1,55 ц. Объем товарной продукции необходимой для сдачи государству (не менее): молока – 17000 ц, мяса свиней – 21000 ц. Цена товарной продукции животноводства, ден. ед./ц: молоко – 26; мясо КРС – 190; мясо свиней – 195. Критерий оптимизации – максимум товарной продукции в денежном выражении (выручка), ден. ед.

#### Кейс-задача 4.2

Цена товарной продукции животноводства, ден. ед./ц: молоко – 22; мясо КРС – 180; мясо свиней – 205. Критерий оптимизации – максимум товарной продукции в денежном выражении (выручка), ден. ед.

Таблица 4.2 – Затраты труда, урожайность и питательность кормов

Показатели	КРС, усл.гол.	Привес свиней, ц	Корнеплоды, га	Силосные, га	Многолетние травы		Пастбища, га	ДКП, га	Естественные сенокосы, га
					на сено, га	на зеленый корм, га			
					X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>			
1. Затраты труда, чел.-дн.	44	3,2	43	22	8,5	12,3	-	-	-
2. Затраты механизированного труда, тракторо-смен	3	2	1,5	2	3,5	4	-	-	-
3. Урожайность, ц/га	-	-	440	155	31	110	-	-	-
4. Содержание кормовых единиц в 1 ц корма, ц корм. ед.	-	-	0,12	0,21	0,51	0,21	-	-	-
5. Содержание протеина в 1 ц корма, ц	-	-	0,015	0,015	0,15	0,06	-	-	-
6. Продуктивность 1 га:									
- кормовых единиц, ц	-	-	30	32	13	21	6	7	8
- протеина, ц			3	2,2	2,5	5,2	0,5	0,9	0,3

Земельные ресурсы хозяйства: пашня – 1370 га, пастбища – 950 га, многолетние культурные пастбища (ДКП) – 300 га и естественные сенокосы – 1200 га. Трудовые ресурсы в растениеводстве – 59 200 чел.-дней, в животноводстве – 46 000 чел.-дней и механизированные ресурсы – 10 700 тракторо-смен. Расход кормов на 1 усл. голову КРС в год: кормовых единиц – 47 ц, протеина – 4,9 ц. Расход кормов на 1 ц мяса свиней: кормовых

единиц – 5,5 ц, протеина – 0,47 ц. Выход товарной продукции на 1 усл. голову КРС в год: молока – 4800 кг (48 ц), мяса – 1,55 ц. Объем товарной продукции необходимой для сдачи государству (не менее): молока – 16000 ц, мяса свиней – 29000 ц.

*Кейс-задача 4.3*

Производственные ресурсы:

пашня – 1900 га,  
пастбища – 300 га,  
сенокосы – 180 га,  
покупные корма не более 10000 ц,  
трудовые ресурсы – 100000 чел.-дней.

Затраты производственных ресурсов в расчете на 1 га, урожайность и питательность кормов представлены в таблице 4.3.

Плановый выход молока 35 000 ц при удое 38 ц молока на 1 усл. гол. Продуктивность пастбищ – 15 ц корм. ед., сенокосов – 10 ц корм. ед. В 1 ц покупных кормов содержится – 0,9 ц корм. ед. Зерновыми должно быть засеяно не более 25 % от всей площади посева. Суммарные материально-денежные затраты принимаются за отдельную переменную. Критерий оптимальности – максимум валовой продукции в денежном выражении.

Таблица 4.3 – Затраты труда, урожайность и питательность кормов

Показатели	Зерновые	Многолетние травы		Корнеплоды	Силосные	КРС, усл. гол.
		на сено	на семена			
1. Затраты труда, чел.-дн.	10	8	15	31	14	40
2. Урожайность, ц/га	26	30	1,5	340	140	-
3. Содержание кормовых единиц в 1 ц корма, ц корм. ед.	1,0	0,5	-	0,1	0,2	-
4. Расход кормовых единиц, ц	-	-	-	-	-	55
5. Материально-денежные затраты, ден. ед.	190	100	200	560	250	580
6. Валовая продукция, ден. ед.	300	150	300	700	320	700

*Кейс-задача 4.4*

1. Производственные ресурсы: пашня – 1950 га, сенокосы – 300 га, пастбища – 450 га, трудовые ресурсы – 100 000 чел.-дней, органические удобрения – 15000 т., покупные корма неизвестны и определяются в процессе решения задачи. В 1 ц покупных кормов содержится 0,9 ц кормовых единиц. На корм скоту выделяется – 15% продукции овощных культур и 30% продукции картофеля.

Таблица 4.4 – Затраты ресурсов в расчете на 1 га и 1 усл. голову КРС

Показатели	Овощные	Картофель	Корнеплоды	Травы на сено	Травы на зеленый корм	Силосные	КРС, усл. гол.
1. Затраты труда, чел.-дн.	75	42	33	14	10	15	26
2. Затраты органических удобрений, т	25	25	20	15	15	18	-
3. Выход органических удобрений, т	-	-	-	-	-	-	8,5

4. Урожайность, ц/га	400	180	280	38	100	90	-
5. Содержание кормовых ед. в 1 ц корма, ц	0,1	0,3	0,11	0,45	0,17	0,3	-
6. Цена 1 ц товарной продукции, ден. ед.	8	10	-	-	-	-	-
7. Себестоимость, ден. ед.	6	8,5	-	-	-	-	-

2. Затраты ресурсов в расчете на 1 га и на 1 усл. голову КРС представлены в таблице 4.4.

3. Продуктивность сенокосов – 6 ц корм. ед. с 1 га, пастбищ – 10 ц корм. ед. с 1 га. Продуктивность КРС в расчете на 1 усл. гол. – 38 ц молока (3 ц идет на выпойку телят), и 2 ц мяса.

4. Расход кормов на 1 ц молока – 1,2 ц корм. ед. и на 1 ц мяса – 9 ц корм. ед. Цена 1 ц молока – 23 ден. ед., себестоимость – 18 ден. ед. Цена 1 ц мяса КРС – 200 ден. ед., себестоимость – 180 ден. ед.

5. На 1 га картофеля расходуется семян 35 ц. В соответствии с договорами нужно произвести не менее 10 000 ц картофеля и 50 000 ц молока. Площадь овощей – не менее 10% от всей площади посева.

6. Критерий оптимальности – максимум прибыли.

#### Кейс-задача 4.5

Производственные ресурсы:

пашня – 1800 га,

пастбища – 310 га,

сенокосы – 150 га,

покупные корма не более 9000 ц,

трудовые ресурсы – 89 000 чел.-дней.

Затраты производственных ресурсов в расчете на 1 га, урожайность и питательность кормов представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Затраты труда, урожайность и питательность кормов

Показатели	Зерновые	Многолетние травы		Корнеплоды	Силосные	КРС, усл. гол.
		на сено	на семена			
1. Затраты труда, чел.-дн.	8,5	7	14,3	28	14	40
2. Урожайность, ц/га	32	28	2	250	150	-
3. Содержание кормовых единиц в 1 ц корма, ц корм. ед.	1,2	0,42	-	0,12	0,28	-
4. Расход кормовых единиц, ц	-	-	-	-	-	59
5. Материально-денежные затраты, ден. ед.	185	98	182	520	210	620
6. Валовая продукция, ден. ед.	810	360	1200	700	220	1980

Плановый выход молока 36 000 ц при удое 48 ц молока на 1 усл. гол.

Продуктивность пастбищ – 13 ц корм. ед., сенокосов – 12 ц корм. ед. В 1 ц покупных кормов содержится – 0,95 ц корм. ед. Зерновыми должно быть засеяно не более 25 % от всей площади посева. Суммарные материально-денежные затраты принимаются за отдельную переменную. Критерий оптимальности – максимум валовой продукции в денежном выражении.

#### Кейс-задача 4.6

1. Производственные ресурсы: пашня – 1900 га, сенокосы – 380 га, пастбища – 550 га, трудовые ресурсы – 98 000 чел.-дней, органические удобрения – 19000 т., покупные

корма неизвестны и определяются в процессе решения задачи. В 1 ц покупных кормов содержится 0,99 ц кормовых единиц. На корм скоту выделяется – 15% продукции овощных культур и 30% продукции картофеля

2. Затраты ресурсов в расчете на 1 га и на 1 усл. голову КРС представлены в таблице 4.6.

3. Продуктивность сенокосов – 6 ц корм. ед. с 1 га, пастбищ – 10 ц корм. ед. с 1 га. Продуктивность КРС в расчете на 1 усл. гол. – 38 ц молока (3 ц идет на выпойку телят), и 2 ц мяса.

4. Расход кормов на 1 ц молока – 1,15 ц корм. ед. и на 1 ц мяса – 8,59 ц корм. ед. Цена 1 ц молока – 22 ден. ед., себестоимость – 17,9 ден. ед. Цена 1 ц мяса КРС – 250 ден. ед., себестоимость – 190 ден. ед.

Таблица 4.6 – Затраты ресурсов в расчете на 1 га и 1 усл. голову КРС

Показатели	Овощные	Картофель	Корнеплоды	Травы на сено	Травы на зеленый корм	Силосные	КРС, усл. гол.
1. Затраты труда, чел.-дн.	78	45	35	15	11	17	28
2. Затраты органических удобрений, т	25	25	20	15	15	18	-
3. Выход органических удобрений, т	-	-	-	-	-	-	8,1
4. Урожайность, ц/га	400	180	280	38	100	90	-
5. Содержание кормовых ед. в 1 ц корма, ц	0,15	0,35	0,10	0,42	0,15	0,35	-
6. Цена 1 ц товарной продукции, ден. ед.	11,2	12	-	-	-	-	-
7. Себестоимость, ден. ед.	5,8	7,4	-	-	-	-	-

5. На 1 га картофеля расходуется семян 38 ц. В соответствии с договорами нужно произвести не менее 12 000 ц картофеля и 52 000 ц молока. Площадь овощей – не менее 10% от всей площади посева.

6. Критерий оптимальности – максимум прибыли.

#### Кейс-задача 4.7

Земельные ресурсы хозяйства: пашня – 1400 га, пастбища – 1050 га, долголетние культурные пастбища (ДКП) – 280 га и естественные сенокосы – 750 га.

Трудовые ресурсы в растениеводстве – 62 200 чел.-дней, в животноводстве – 57 000 чел.-дней и механизированные ресурсы – 14 000 тракторо-смен.

Таблица 4.7 – Затраты труда, урожайность и питательность кормов

Показатели	КРС, усл.гол.	Привес свиней, ц	Корнеплоды, га	Силосные, га	Многолетние травы		Пастбища, га	ДКП, га	Естественные сенокосы, га
					на сено, га	на зеленый корм, га			
	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	x <sub>7</sub>	x <sub>8</sub>	x <sub>9</sub>
1. Затраты труда, чел.-дн.	45	3,8	42	23	9	12	-	-	-

2. Затраты механизированного труда, тракторо-смен	2,9	1,8	1,3	2,1	3,7	4,2	-	-	-
3. Урожайность, ц/га	-	-	340	260	30	120	-	-	-
4. Содержание кормовых единиц в 1 ц корма, ц корм. ед.	-	-	0,15	0,28	0,5	0,19	-	-	-
5. Содержание протеина в 1 ц корма, ц	-	-	0,015	0,015	0,15	0,06	-	-	-
6. Продуктивность 1 га:									
- кормовых единиц, ц	-	-	32	38	15	23	6,5	6,8	8,3
- протеина, ц			3,2	3,2	1,5	2,2	0,7	0,7	0,5

Расход кормов на 1 усл. голову КРС в год: кормовых единиц – 47 ц, протеина – 4,2 ц. Расход кормов на 1 ц мяса свиней: кормовых единиц – 5,2 ц, протеина – 0,49 ц. Выход товарной продукции на 1 усл. голову КРС в год: молока – 4800 кг (48 ц), мяса – 1,6 ц. Объем товарной продукции необходимой для сдачи государству (не менее): молока – 12000 ц, мяса свиней – 30000 ц.

Цена товарной продукции животноводства, ден. ед./ц: молоко – 25; мясо КРС – 190; мясо свиней – 220. Критерий оптимизации – максимум товарной продукции в денежном выражении (выручка), ден. ед.

#### Кейс-задача 4.8

Производственные ресурсы:

пашня – 1700 га,

пастбища – 200 га,

сенокосы – 120 га,

покупные корма не более 8000 ц,

трудовые ресурсы – 110000 чел.-дней.

Затраты производственных ресурсов в расчете на 1 га, урожайность и питательность кормов представлены в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Затраты труда, урожайность и питательность кормов

Показатели	Зерновые	Многолетние травы		Корнеплоды	Силосные	КРС, усл. гол.
		на сено	на семена			
1. Затраты труда, чел.-дн.	8	7	17	35	15	40
2. Урожайность, ц/га	33	41	2,1	240	260	-
3. Содержание кормовых единиц в 1 ц корма, ц корм. ед.	1,0	0,5	-	0,1	0,2	-
4. Расход кормовых единиц, ц	-	-	-	-	-	55
5. Материально-денежные затраты, ден. ед.	180	110	210	540	230	540
6. Валовая продукция, ден. ед.	350	170	390	400	120	750

Плановый выход молока 38 000 ц при удое 61 ц молока на 1 усл. гол.

Продуктивность пастбищ – 17 ц корм. ед., сенокосов – 12 ц корм. ед. В 1 ц покупных кормов содержится – 0,9 ц корм. ед. Зерновыми должно быть засеяно не более 25 % от всей площади посева. Суммарные материально-денежные затраты принимаются за отдельную переменную. Критерий оптимальности – максимум валовой продукции в денежном выражении.



### **3.2.2. Методические материалы**

Учащиеся выполняют кейс-задания. За правильное выполнение каждого кейс-задания – 5 баллов.

*Контроль за успеваемостью обучающихся осуществляется в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».*

### **3.3. Комплект тем курсовых работ**

#### **3.3.1. Темы:**

- Экономико-математическая модель оптимизации структуры посевных площадей под товарной продукцией растениеводства.
- Экономико-математическая модель оптимизации структуры посевных площадей кормовых культур при заданном объеме животноводства.
- Экономико-математическая модель организации угодий и севооборотов хозяйства.
- Экономико-математическая модель оптимального распределения минеральных удобрений.
- Экономико-математическая модель оптимизации грузоперевозок.
- Экономико-математическая модель состава и использования машино-тракторного парка.
- Экономико-математическая модель планирования оптимальных рационов кормления скота.
- Экономико-математическая модель использования (распределения) заготовленных кормов.
- Экономико-математическая модель структуры стада крупного рогатого скота.
- Экономико-математическая модель производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственного предприятия.
- Экономико-математическая модель определения оптимального размера землепользования сельскохозяйственного предприятия.
- Оптимизация кормопроизводства с учетом заданных потребностей животноводческой отрасли.

#### **3.3.2. Методические материалы**

*Порядок защиты курсовой работы дан в Положении ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».*

### **3.4. Комплект вопросов к экзамену**

#### **3.4.1. Вопросы**

1. Задачи курса, его место в системе экономических дисциплин.
2. Цели и методы экономико-математического анализа.
3. История развития экономико-математического моделирования как науки.
4. Схема экономико-математического анализа результатов оптимального решения задач ЛП.
5. Основы теории моделирования: понятия модели и моделирования, виды моделей.
6. Причины несовместности системы ограничений задачи ЛП и последовательность действий для ее устранения.
7. Социально-экономическое прогнозирование
8. Преимущества исследования экономических систем с использованием экономико-математического моделирования.
9. Этапы экономико-математического моделирования.
10. Основные теории систем и системного анализа: понятие системы и ее основные признаки.
11. Балансовые модели и их математическая запись, метод поиска решения в балансовых моделях.

12. Взаимодействие системы с внешней средой. Входные, выходные величины и параметры системы.
13. Классификация экономических систем.
14. Экономико-математическая модель оптимального рациона кормления животных.
15. Понятие системы управления в экономике.
16. Экономико-математическая модель годового оборота стада КРС.
17. Основы эффективного управления экономическими системами.
18. Экономико-математическая модель производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственного предприятия.
19. Основные понятия теории линейного программирования (ЛП): переменные, ограничения, целевая функция, область определения, допустимое, опорное и оптимальное решения.
20. Математическая формулировка задачи ЛП и ее основные виды.
21. Способы преобразования произвольной задачи ЛП к каноническому виду
22. Методы решения задач ЛП.
23. Модель размещения регионального заказа по предприятиям.
24. Модели спроса.
25. Модели производственного менеджмента
26. Модели маркетинга.
27. Моделирование оптимальной структуры рациона (задача о диете, задача о смесях).
28. Моделирование оптимальной структуры посевных площадей при заданных параметрах отрасли животноводства.
29. Экономико-математическое моделирование программы использования машинно-тракторного парка.
30. Экономико-математическое моделирование производственной программы вспомогательного производства сельскохозяйственного предприятия.

#### **3.4.2. Методические материалы**

Студентам выдаются вопросы для экзамена, по которым они самостоятельно готовятся в течение 40 минут. Экзамен проводится в форме устного собеседования по каждому выданному вопросу.

*Контроль за успеваемостью обучающихся осуществляется в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».*