

Документ под управлением информационной системы  
Информация о документе  
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Документация: ОК 001-01/02-03/04/05/06/07/08/09/10/11/12  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ  
В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)**

Кафедра Экономического развития сельских территорий

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«26» марта 2026 г. протокол № 8



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

### **Моделирование социально-экономических процессов**

Направление подготовки 38.03.01 «Экономика»

Направленность (профиль) программы «Экономика предприятий и организаций»

Квалификация бакалавр

Форма обучения очная, очно-заочная

Балашиха 2026 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Рабочая программа дисциплины разработана *д.э.н., профессором* кафедры *Экономического развития сельских территорий Аскеровым П.Ф.*

Рецензент: к.э.н., доцент кафедры «Экономического развития сельских территорий» Шакало Д.Н.

## 1. Цели и задачи дисциплины:

Целью является: обучение студентов общим вопросам теории моделирования, методам построения экономико-математических моделей и формального описания процессов и объектов, применению экономико-математических моделей для проведения вычислительных экспериментов и постановке оптимизационных экономико-математических задач.

Задачами учебной дисциплины «Методы и модели в экономике» являются:

-ознакомление студентов с основными понятиями моделирования;  
-ознакомление с теоретическими положениями и экспериментальными данными, используемыми для построения математических моделей в области их профессиональной деятельности;

- усвоение численных методов реализации моделей на ЭВМ;

-усвоение методов постановки и проведения вычислительных экспериментов.

Бакалавр по направлению подготовки 38.03.01 - «Экономика» должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

### ***расчетно-экономическая деятельность:***

подготовка исходных данных для проведения расчетов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;

проведение расчетов экономических и социально-экономических показателей на основе типовых методик с учетом действующей нормативно-правовой базы;

### ***аналитическая, научно-исследовательская деятельность:***

поиск информации по полученному заданию, сбор и анализ данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов;

обработка массивов экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализ, оценка, интерпретация полученных результатов и обоснование выводов;

построение стандартных теоретических и эконометрических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности, анализ и интерпретация полученных результатов;

анализ и интерпретация показателей, характеризующих социально-экономические процессы и явления на микро- и макро- уровне как в России, так и за рубежом;

подготовка информационных обзоров, аналитических отчетов;

проведение статистических обследований, опросов, анкетирования и первичная обработка их результатов;

### ***организационно-управленческая деятельность:***

участие в разработке вариантов управленческих решений, обосновании их выбора на основе критериев социально-экономической эффективности с учетом рисков и возможных социально-экономических последствий принимаемых решений;

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

Коды компетенции	Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знать, уметь, владеть)
ОПК-2	способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	<b>знать:</b> - сущность, задачи, критерии и принципы моделирования, этапы моделирования; <b>уметь:</b> - применять экономико-математические модели в практике экономического анализа; - осуществлять спецификацию и идентификацию экономико-математических моделей; <b>владеть:</b> - методами количественной оценки экономических процессов; - знаниями по эмпирическому выводу экономических зависимостей, закономерностей и законов;
ОПК-3	способностью выбрать	<b>знать:</b> - статистические методы оценивания параметров экономико-

Коды компетенции	Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знать, уметь, владеть)
	инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	математических моделей; <b>уметь:</b> - проверять адекватность построенных моделей и значимость их параметров; - осуществлять прогнозные расчеты с помощью построенных экономико-математических моделей; <b>владеть:</b> - оценкой и использованием результатов экономико-математического моделирования для прогноза и принятия обоснованных экономических решений.
ПК-4	способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	<b>знать:</b> - технологию статистической проверки различных гипотез; - приемы интерпретации результатов экономико-математического моделирования. <b>уметь:</b> - интерпретировать содержательный смысл экономико-математических моделей; - давать оценку значимости построенных моделей. <b>владеть:</b> - навыками построения экономико-математических моделей и оценивания их параметров и содержательной интерпретации формальных результатов; - основами моделирования с помощью пакета прикладных программ EXCEL

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Методы и модели в экономике» является дисциплиной вариативной части (Б1.В.2) ФГОС ВО по направлению 38.03.01 Экономика. Для успешного освоения курса студенты должны изучить такие дисциплины, как «Линейная алгебра», «Информатика», «Методы оптимальных решений», «Микроэкономика». Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного освоения данной дисциплины – удовлетворительное усвоение программ по указанным выше дисциплинам.

Одновременно курс «Методы и модели в экономике» создает основу для экономических дисциплин «Экономика предприятия (организации)», «Комплексный анализ хозяйственной деятельности», «Маркетинг», «Менеджмент».

#### 3.1. Дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	2 курс/3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	4
<b>часов</b>	144
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	64,25
в т.ч. занятия лекционного типа	32
занятия семинарского типа	32
Промежуточная аттестация	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	75,75
в т.ч. курсовая работа	-
<b>Контроль (самостоятельная/контактная)</b>	4
Вид промежуточной аттестации	зачет

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся со сроком 5 лет.**

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов (академических)
		2 курс
<b>1.</b>	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем всего</b>	16
<b>1.1.</b>	<i>Аудиторная работа (всего)</i>	14
№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов (академических)
		2 курс
	В том числе:	-
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	6
	Занятия семинарского типа (ЗСТ), в т.ч.	8
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	8
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
<b>1.2</b>	<b>Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде</b>	2
<b>2.</b>	<b>Самостоятельная работа (всего, по плану)</b>	189
	В том числе:	
2.1.	Изучение теоретического материала	179
2.2.	Написание курсового проекта (работы)	-
2.3.	Написание контрольной работы	10
2.4.	<i>Другие виды самостоятельной работы (реферат)</i>	
<b>3.</b>	<b>Промежуточная аттестация в форме контактной работы (экзамен)</b>	9
	<b>Общая трудоемкость (час.(акад.)/зач. ед.)</b>	<b>216/6</b>

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Содержание модулей дисциплин структурированных по темам (занятия лекционного типа)**

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)

1.	<b>Модуль 1. Теоретические основы математического моделирования в экономике</b>	<p><b>Тема 1.1. Понятие модели и моделирования.</b> Процесс моделирования. Абстрактные информационные модели, конкретные математические модели. Модель. Математическая модель. Экономико-математическая модель.</p> <p><b>Тема 1.2. Основные этапы, алгоритм построения и классификация моделей в экономике.</b> Моделирование как циклический процесс состоящий из этапов. Конструирование модели. Модельные эксперименты. Апробация. Перенос результатов исследования на прототип. Экономическая постановка задачи. Математическая постановка задачи. Классы экономико-математических моделей по типу решаемой задачи.</p> <p><b>Тема 1.3. Структура и формы записи экономико-математических моделей.</b> Ограничения (условия) задачи. Критерий оптимальности. Целевая функция. Развёрнутая форма записи. Структурная форма записи. Табличная форма записи. Матричная форма записи.</p>	1,5	ОПК-2, ОПК-3, ПК-4
2.	<b>Модуль 2. Моделирование производственных систем в животноводстве</b>	<p><b>Тема 2.1. Моделирование рационов кормления скота.</b> Переменные данной задачи. Ограничения задачи. Критерий оптимальности и целевая функция задачи. Развёрнутая модель задачи. Матрица и структурная модель задачи. Анализ</p>	1,5	ОПК-2, ОПК-3, ПК-4

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
	е»	результатов решения задачи. <b>Тема 2.2. Моделирование использования (распределения) заготовленных кормов.</b> Переменные данной задачи. Ограничения задачи. Критерий оптимальности и целевая функция задачи. Развёрнутая модель задачи. Матрица и структурная модель задачи. Анализ результатов решения задачи. <b>Тема 2.3. Моделирование структуры и оборота стада животных.</b> Переменные данной задачи. Ограничения задачи. Критерий оптимальности и целевая функция задачи. Развёрнутая модель задачи. Матрица и структурная модель задачи. Анализ результатов решения задачи.		
3.	<b>Модуль 3. Моделирование производственных систем в растениеводстве.</b>	<b>Тема 3.1. Моделирование структуры кормопроизводства, обеспечивающей максимум производства кормов.</b> Переменные данной задачи. Ограничения задачи. Критерий оптимальности и целевая функция задачи. Развёрнутая модель задачи. Матрица и структурная модель задачи. Анализ результатов. <b>Тема 3.2. Моделирование структуры посевных площадей.</b> Переменные данной задачи. Ограничения задачи. Критерий оптимальности и целевая функция задачи. Развёрнутая модель задачи. Матрица и структурная модель задачи. Анализ результатов решения задачи. <b>Тема 3.3. Моделирование распределения фондов удобрений.</b> Переменные данной задачи. Ограничения задачи. Критерий оптимальности и целевая функция задачи. Развёрнутая модель задачи. Матрица и структурная модель задачи. Анализ результатов решения задачи.	1,5	ОПК-2, ОПК-3, ПК-4
	<b>Модуль 4. Система экономико-математических моделей для анализа, планирования и прогнозирования сельского хозяйства</b>	<b>Тема 4.1. Моделирование специализации и сочетания отраслей</b> Переменные данной задачи. Ограничения задачи. Критерий оптимальности и целевая функция задачи. Развёрнутая модель задачи. Матрица и структурная модель задачи. Анализ результатов решения задачи. <b>Тема 4.2. Моделирование состава и использования машинно-тракторного и автомобильного парка</b> Переменные данной задачи. Ограничения задачи. Критерий оптимальности и целевая функция задачи. Развёрнутая модель задачи. Матрица и структурная модель задачи. Анализ результатов решения задачи. <b>Тема 4.3. Моделирование размещения и специализации сельскохозяйственного производства</b> Переменные данной задачи. Ограничения задачи. Критерий оптимальности и целевая функция задачи. Развёрнутая модель задачи. Матрица и структурная модель задачи. Анализ результатов решения задачи.	1,5	ОПК-2, ОПК-3, ПК-4
	Общая трудоемкость		6	

## 5.2. Содержание модулей дисциплин структурированных по видам учебных занятий (практические, семинарские занятия)

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	ОК, ПК
1.	Модуль 2.	Тема 1. Экономико-математическая модель оптимизации структуры кормопроизводства	4	ОПК-2, ОПК-3, ПК-4
2.	Модуль 3.	Тема 2. Экономико-математическая модель оптимизации распределения минеральных удобрений	4	ОПК-2, ОПК-3, ПК-4
	ИТОГО		8	

### 5.2.1 Лабораторный практикум

Учебным планом не предусмотрено проведение лабораторных работ.

### 5.2.2. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1.	Модуль 1	Теоретические основы математического моделирования в экономике. 1. Понятие модели и моделирования. 2. Основные этапы, алгоритм построения и классификация моделей в экономике. 3. Структура и формы записи экономико-математических моделей.	47	ОПК-2, ОПК-3, ПК-4
2.	Модуль 2	Моделирование производственных систем в животноводстве . 1. Моделирование рационов кормления скота. 2. Моделирование использования (распределения) заготовленных кормов. 3. Моделирование структуры и оборота стада животных.	47	ОПК-2, ОПК-3, ПК-4
3.	Модуль 3	Моделирование производственных систем в растениеводстве. 1. Моделирование структуры кормопроизводства, обеспечивающей максимум производства кормов. 2. Моделирование структуры посевных площадей. 3. Моделирование распределения фондов удобрений.	47	ОПК-2, ОПК-3, ПК-4
4.	Модуль 4	Система экономико-математических моделей для анализа, планирования и прогнозирования сельского хозяйства. 1. Моделирование специализации и сочетания отраслей. 2. Моделирование состава и использования машинно-тракторного и автомобильного парка. 3. Моделирование размещения и специализации сельскохозяйственного производства.	48	ОПК-2, ОПК-3, ПК-4
	ИТОГО		189	

## 5.3. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуле) и видов занятий

Перечень	Виды занятий	Формы контроля
----------	--------------	----------------

компетенций	Л	ПЗ/СЗ	ЛЗ	КР/КП	СРС	(примеры)
ОПК-2	+	+			+	Конспект лекций, опрос, проверка индивидуальных расчетов, тестирование
ОПК-3	+	+			+	Конспект лекций, опрос, проверка индивидуальных расчетов, тестирование
ПК-4		+		+	+	проверка индивидуальных расчетов, контрольная работа, тестирование, ответ на экзамене

Л – лекция, ПЗ/СЗ – практические, семинарские занятия, ЛЗ – лабораторные занятия, КР/КП – курсовая работа / проект, СРС – самостоятельная работа обучающегося

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Элементы математического моделирования: учебное пособие / А.Г. Мокриевич, Л.А. Дегтярь. – пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2015. - 113 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4511>

2. Линейные модели и линейные методы оптимизации: учебное пособие / Л.А. Дегтярь, А.Г. Мокриевич. – пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2014.- 54 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4335>

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

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

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения	Этапы формирования компетенций
ОПК-2	способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	<b>знать:</b> - сущность, задачи, критерии и принципы моделирования, этапы моделирования; <b>уметь:</b> - применять экономико-математические модели в практике экономического анализа; - осуществлять спецификацию и идентификацию экономико-математических моделей; <b>владеть:</b> - методами количественной оценки экономических процессов; - знаниями по эмпирическому выводу экономических зависимостей, закономерностей и законов;	Установочное занятие, самостоятельная работа, лекционные занятия, практические занятия, контрольная работа
ОПК-3	способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	<b>знать:</b> - статистические методы оценивания параметров экономико-математических моделей; <b>уметь:</b> - проверять адекватность построенных моделей и значимость их параметров; - осуществлять прогнозные расчеты с помощью построенных экономико-математических моделей; <b>владеть:</b> - оценкой и использованием результатов экономико-математического моделирования для прогноза и принятия обоснованных экономических решений.	Установочное занятие, самостоятельная работа, лекционные занятия, практические занятия, контрольная работа
ПК-4	способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические	<b>знать:</b> - технологию статистической проверки различных гипотез; - приемы интерпретации результатов экономико-математического моделирования. <b>уметь:</b> - интерпретировать содержательный смысл экономико-математических моделей; - давать	Установочное занятие, самостоятельная работа, лекционные занятия, практические

	<p>модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты</p>	<p>оценку значимости построенных моделей.  <b>владеть:</b> - навыками построения экономико-математических моделей и оценивания их параметров и содержательной интерпретации формальных результатов; - основами моделирования с помощью пакета прикладных программ EXCEL</p>	<p>занятия, контрольная работа</p>
--	---	---	------------------------------------

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

Коды компетенции	Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания	Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ)	Оценочные средства	Описание шкалы и критериев оценивания (примерное, каждый преподаватель адаптирует шкалу под свою дисциплину, под конкретные результаты обучения)			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-2	<b>знать:</b> - сущность, задачи, критерии и принципы моделирования, этапы моделирования;	Установочное занятие, лекционные занятия, самостоятельная работа	Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС различной сложности, экзаменационные вопросы (теоретическая часть)	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
ОПК-2	<b>уметь:</b> - применять экономико-математические модели в практике экономического анализа; - осуществлять спецификацию и идентификацию экономико-математических моделей;	Самостоятельная работа студента, контрольная работа, практические занятия	Знание лекционного и практического материала, тесты ЭИОС различной сложности, экзаменационные вопросы (теоретическая часть)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»
ОПК-2	<b>владеть:</b> - методами количественной оценки экономических процессов; - знаниями по эмпирическому выводу экономических	Самостоятельная работа студента, практические занятия, контрольная работа	Знание лекционного материала, практические задачи по	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать сложные задачи	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в

	зависимостей, закономерностей и законов;		определенной тематике, тематические тесты ЭИОС различной сложности	на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.	нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	нетипичных ситуациях
ОПК-3	<b>знать:</b> - статистические методы оценивания параметров экономико-математических моделей;	Установочное занятие, лекционные занятия, самостоятельная работа	Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС различной сложности, экзаменационные вопросы (теоретическая часть)	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
ОПК-3	<b>уметь:</b> - проверять адекватность построенных моделей и значимость их параметров; - осуществлять прогнозные расчеты с помощью построенных экономико-математических моделей;	Самостоятельная работа студента, контрольная работа, практические занятия	Знание лекционного и практического материала, тесты ЭИОС различной сложности, экзаменационные вопросы (теоретическая часть)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»

ОПК-3	<b>владеть:</b> - оценкой и использованием результатов экономико-математического моделирования для прогноза и принятия обоснованных экономических решений.	Самостоятельная работа студента, практические занятия, контрольная работа	Знание лекционного материала, решение практических задач по определенной тематике, тематические тесты ЭИОС различной сложности	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях
ПК-4	<b>знать:</b> - технологию статистической проверки различных гипотез; - приемы интерпретации результатов экономико-математического моделирования.	Установочное занятие, лекционные занятия, самостоятельная работа	Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС различной сложности, экзаменационные вопросы (теоретическая часть)	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
ПК-4	<b>уметь:</b> - интерпретировать содержательный смысл экономико-математических моделей; - давать оценку значимости построенных моделей.	Самостоятельная работа студента, контрольная работа, практические занятия	Знание лекционного и практического материала, тесты ЭИОС различной сложности, экзаменационные вопросы (теоретическая часть)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала,	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»

				допускает существенные ошибки.			
ПК-4	<b>владеть:</b> - навыками построения экономико-математических моделей и оценивания их параметров и содержательной интерпретации формальных результатов; - основами моделирования с помощью пакета прикладных программ EXCEL	Самостоятельная работа студента, практические занятия, контрольная работа	Знание лекционного материала, решение практических задач по определенной тематике, тематические тесты ЭИОС различной сложности	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях

### **7.3. 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**

**Код компетенции: ОПК-2, ОПК-3, ПК-4**

**Этапы формирования: лекционные занятия**

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.**

**Темы лекций:**

Модуль 1. Теоретические основы математического моделирования в экономике      Тема 1.1. Понятие модели и моделирования.

Процесс моделирования. Абстрактные информационные модели, конкретные математические модели. Модель. Математическая модель. Экономико-математическая модель.

Тема 1.2. Основные этапы, алгоритм построения и классификация моделей в экономике. Моделирование как циклический процесс состоящий из этапов. Конструирование модели. Модельные эксперименты. Аprobация. Перенос результатов исследования на прототип. Экономическая постановка задачи. Математическая постановка задачи. Классы экономико-математических моделей по типу решаемой задачи.

Тема 1.3. Структура и формы записи экономико-математических моделей. Ограничения (условия) задачи. Критерий оптимальности. Целевая функция. Развёрнутая форма записи. Структурная форма записи. Табличная форма записи. Матричная форма записи.

Модуль 2. Моделирование производственных систем в животноводстве      Тема 2.1. Моделирование рационов кормления скота. Переменные данной задачи. Ограничения задачи. Критерий оптимальности и целевая функция задачи. Развёрнутая модель задачи. Матрица и структурная модель задачи. Анализ результатов решения задачи.

Тема 2.2. Моделирование использования (распределения) заготовленных кормов. Переменные данной задачи. Ограничения задачи. Критерий оптимальности и целевая функция задачи. Развёрнутая модель задачи. Матрица и структурная модель задачи. Анализ результатов решения задачи.

Тема 2.3. Моделирование структуры и оборота стада животных. Переменные данной задачи. Ограничения задачи. Критерий оптимальности и целевая функция задачи. Развёрнутая модель задачи. Матрица и структурная модель задачи. Анализ результатов решения задачи.

Модуль 3. Моделирование производственных систем в растениеводстве.      Тема 3.1. Моделирование структуры кормопроизводства, обеспечивающей максимум производства кормов. Переменные данной задачи. Ограничения задачи. Критерий оптимальности и целевая функция задачи. Развёрнутая модель задачи. Матрица и структурная модель задачи. Анализ результатов.

Тема 3.2. Моделирование структуры посевных площадей. Переменные данной задачи. Ограничения задачи. Критерий оптимальности и целевая функция задачи. Развёрнутая модель задачи. Матрица и структурная модель задачи. Анализ результатов решения задачи.

Тема 3.3. Моделирование распределения фондов удобрений. Переменные данной задачи. Ограничения задачи. Критерий оптимальности и целевая функция задачи. Развёрнутая модель задачи. Матрица и структурная модель задачи. Анализ результатов решения задачи.

Модуль 4. Система экономико-математических моделей для анализа, планирования и прогнозирования сельского хозяйства      Тема 4.1. Моделирование специализации и сочетания отраслей. Переменные данной задачи. Ограничения задачи. Критерий оптимальности и целевая функция задачи. Развёрнутая модель задачи. Матрица и структурная модель задачи. Анализ результатов решения задачи.

Тема 4.2. Моделирование состава и использования машинно-тракторного и автомобильного парка. Переменные данной задачи. Ограничения задачи. Критерий оптимальности и целевая функция задачи. Развёрнутая модель задачи. Матрица и структурная модель задачи. Анализ результатов решения задачи.

Тема 4.3. Моделирование размещения и специализации сельскохозяйственного производства. Переменные данной задачи. Ограничения задачи. Критерий оптимальности и

целевая функция задачи. Развёрнутая модель задачи. Матрица и структурная модель задачи. Анализ результатов решения задачи.

**Итоговые тестовые задания:**

1. Цель моделирования:
  - 1) для решения экономико-математической задачи
  - 2) для получения оптимального решения
  - 3) для упрощения изучения сложных явлений
2. Понятие критерия оптимальности:
  - 1) самое лучшее решение
  - 2) цель решения задачи
  - 3) оптимальное решение
3. Как записывается структурная экономико-математическая модель?
  - 1) с помощью уравнений
  - 2) с помощью неравенств
  - 3) с помощью таблицы
  - 4) с помощью формул
4. В каких задачах необходимо включать целевую функцию на «max» или «min»?
  - 1) в статических
  - 2) в статистических
  - 3) в балансовых
  - 4) в экстремальных
5. Основной признак ЭММ оптимизации
  - 1) наличие переменных
  - 2) линейные условия задачи
  - 3) целевая функция или критерий оптимальности
6. Переменные задачи оптимизации структуры посевных площадей:
  - 1) размеры удобряемой площади
  - 2) объемы производства продукции отраслей растениеводства
  - 3) размеры посевных площадей
7. Ограничения задачи оптимизации структуры посевных площадей
  - 1) производственные ресурсы, структура посевов, гарантированное производство;
  - 2) производственные ресурсы, соотношения на удобряемой площади, размеры пашни;
  - 3) ресурсы удобрений, удобряемая площадь, гарантированное производство
8. Какое условие записывается с помощью формулы:

$$\sum_{j \in N} a_{ij} x_j \leq A_i ?$$

- 1) критерий оптимальности;
  - 2) по производственным ресурсам;
  - 3) по гарантированному производству
9. В какой формуле содержится условие по «затратам труда»?
- 1)  $\sum_{j \in N} a_{ij} x_j \geq A_i$
  - 2)  $\sum_{j \in N} a_{ij} x_j \leq A_i$
  - 3)  $\sum_{j \in N} b_{ij} x_j \geq B_i$
10. В какой формуле содержится условие по производству зерновых?
- 1)  $\sum_{j \in N_1} a_{ij} x_j \leq A_i$
  - 2)  $\sum_{j \in N_1} b_{ij} x_j \leq B_i$

$$3) \sum_{j \in N_1} b_{ij} x_j \geq B_i$$

11. Переменные задачи оптимизации удобрений:

- 1) посевные площади;
- 2) удобряемые площади;
- 3) объемы удобрений

12. Математическая запись условия по ресурсам удобрений:

$$1) \sum_{j \in N} a_{ij} x_j \leq A_i$$

$$2) \sum_{j \in N} b_{ij} x_j \geq B_i$$

$$3) \sum_{j \in N} c_j x_j \rightarrow \min$$

13. Критерий оптимальности в задаче оптимизации распределения удобрений

- 1) максимальное количество минеральных удобрений
- 2) максимальное количество органических удобрений
- 3) максимум стоимости прибавки урожая

14. Формула целевой функции в задаче оптимизации распределения удобрений

$$1) \sum_{j \in N} c_j x_j \rightarrow \max$$

$$2) \sum_{j \in N} a_{ij} x_j \geq A_i \max$$

$$3) \sum_{j \in N} c_j x_j \rightarrow \min$$

15. Техничко-экономические коэффициенты модели оптимизации распределения удобрений:

- 1) нормативы затрат труда на 1 ц;
- 2) нормативы затрат удобрений;
- 3) стоимостные оценки прибавки урожая на 1 га

16. Переменные задачи оптимизации кормовых рационов

- 1) кормовые культуры, ц
- 2) количество кормов, кг
- 3) кормовые культуры, га

17. Математическая запись условий по суточной потребности в питательных веществах:

$$1) \sum_{j \in N} a_{ij} x_j \leq A_i$$

$$2) \sum_{j \in N_1} x_j \geq A_i$$

$$3) \sum_{j \in N} a_{ij} x_j \geq A_i$$

18. Математическая запись условий по суточной потребности в отдельных группах кормов:

$$1) \sum_{j \in N} a_{ij} x_j \geq A_i$$

$$2) A_i^{\max} \geq \sum_{j \in N_1} a_{ij} x_j \geq A_i^{\min}$$

$$3) x_j \leq k \sum_{j \in N_1} x_j$$

19. Математическая запись условий по соотношению между видами и группами кормов:

$$1) \sum_{j \in N} a_{ij} x_j \geq A_i$$

$$2) A_i^{\min} \geq \sum_{j \in N_1} a_{ij} x_j \geq A_i^{\max}$$

$$3) x_j \leq k \sum_{j \in N} x_j$$

20. Ограничения задачи оптимизации кормовых рационов:

- 1) размеры посевных площадей, удельный вес посевов кормовых культур;
- 2) размеры посевных площадей, количество кормов каждого вида, себестоимость кормов;
- 3) питательные вещества, количество кормов по группам и видам.

21. Коэффициенты целевой функции задачи оптимизации кормовых рационов:

- 1) себестоимость каждого вида корма в расчете на переменную
- 2) себестоимость рациона
- 3) себестоимость каждого вида корма на единицу переменной

22. Выберите формулу целевой функции задачи оптимизации кормового рациона

$$1) x_n - x_{n-1} \rightarrow \min$$

$$2) \sum_{j \in N} x_j \rightarrow \min$$

$$3) \sum_{j \in n} c_j x_j \rightarrow \min$$

23. Техничко-экономические коэффициенты задачи оптимизации кормовых рационов:

- 1) по содержанию элементов питания каждого вида корма в 1 кг каждого вида корма;
- 2) по выходу питательных веществ с 1 га кормовых угодий;
- 3) нормативы затрат кормовых ресурсов на единицу переменной

24. Переменные задачи оптимизации структуры стада

- 1) общее поголовье животных в стаде;
- 2) проценты выбраковки и сохранности;
- 3) количество животных по полу и возрасту

25. Выберите формулу условия по общему составу стада:

$$1) \sum_{j \in N} x_j = M$$

$$2) \sum_{j \in N} x_j \geq A_i$$

$$3) x_j \leq K_{\text{соxp.}} x_{j-1}$$

26. Формула соотношения поголовья старшей и младшей групп молодняка

$$1) x_j = x_{j-1}$$

$$2) x_j \geq K_{\text{соxp.}} x_{j-1}$$

$$3) x_j \leq K_{\text{соxp.}} x_{j-1}$$

27. Техничко-экономические коэффициенты задачи оптимизации структуры стада:

- 1) выход продукции животноводства на единицу переменной;
- 2) стоимость продукции животноводства на единицу переменной;
- 3) темпы воспроизводства стада, коэффициенты сохранности молодняка, единицы

28. Целевая функция задачи оптимизации структуры стада:

- 1) затраты на корма (min);
- 2) общее поголовье (max);
- 3) выход продукции животноводства в рублях (max)

29. Формула целевой функции задачи оптимизации структуры стада:

$$1) \sum_{j \in N} a_{ij} x_j \geq A_i^{\min}$$

$$2) Z = \sum_{j \in N} c_j x_j \rightarrow \max$$

$$3) \sum_{j \in N} c_j x_j \leq A_i^{\max}$$

30. За счет какого фактора в оптимальном варианте задачи оптимизации структуры стада можно получить дополнительный экономический эффект?

- 1) за счет повышения продуктивности животных;
- 2) за счет снижения себестоимости продукции животноводства;
- 3) за счет наилучшего соотношения животных в стаде

31. Переменные задачи оптимизации кормопроизводства:

- 1) размеры посевных площадей, га;
- 2) объемы произведенных кормов, ц;
- 3) объемы распределяемых кормов, ц.

32. Выбрать формулу, содержащую ограничение по годовой потребности в кормовых единицах:

$$1) a_{ij} x_j \leq K \sum_{j \in N_1} a_{ij} x_j$$

$$2) \sum_{j \in N} b_{ij} x_j \leq B_i$$

$$3) \sum_{j \in N} a_{ij} x_j \geq A_i$$

33. Выбрать формулу, содержащую ограничение по годовой потребности отрасли животноводства в грубых кормах:

$$1) a_{ij} x_j \leq K \sum_{j \in N_1} a_{ij} x_j$$

$$2) A_i^{\max} \sum_{j \in N_1} a_{ij} x_j \geq A_i^{\min}$$

$$3) \sum_{j \in N} a_{ij} x_j \geq A_i$$

34. Выбрать условия по затратам и ресурсам труда:

$$1) \sum_{j \in N} a_{ij} x_j \geq A_i$$

$$2) \sum_{j \in N} b_{ij} x_j \leq B_i$$

$$3) \sum_{j \in N} b_{ij} x_j = B_i$$

35. Выбрать условия по годовой потребности в питательных веществах:

$$1) a_{ij} x_j \leq K \sum_{j \in N_1} a_{ij} x_j$$

$$2) \sum_{j \in N} b_{ij} x_j \leq B_i$$

$$3) \sum_{j \in N} a_{ij} x_j \geq A_i$$

36. Выбрать условия по соотношению между видами и группами произведенных кормов:

$$1) a_{ij} x_j \leq K \sum_{j \in N_1} a_{ij} x_j$$

$$2) \sum_{j \in N} b_{ij} x_j \leq B_i$$

$$3) \sum_{j \in N} a_{ij} x_j \geq A_i$$

37. Целевая функция задачи оптимизации кормопроизводства:

- 1)  $\min$  себестоимости годового рациона;
- 2)  $\max$  производства молока;
- 3)  $\min$  затрат на производство кормов

38. Формула критерия оптимальности задачи оптимизации кормопроизводства:

$$1) Z = \sum_{i \in M} \sum_{j \in N} \sum_{K \in N_1} c_{ijk} x_{jik} \rightarrow \min$$

$$2) Z = \sum_{i \in M} \sum_{j \in N} \sum_{K \in N_1} c_{ijk} x_{jik} \rightarrow \max$$

$$3) Z = \sum_{j \in N} c_j x_j \rightarrow \min$$

39. Переменные задачи оптимизации структуры производства отраслей растениеводства:

- 1) количество кормовых единиц (ц);
- 2) посевные площади (га);
- 3) объемы производства (ц)

40. Основные ограничения задачи оптимизации структуры производства отраслей растениеводства:

- 1) по питательным веществам, по кормовым единицам, по соотношению кормов;
- 2) по производственным ресурсам, по гарантированному производству;
- 3) по ресурсам удобрений, приросту продукции за счет вносимых удобрений, тах стоимостной прибавки урожая

41. Выбрать формулу гарантированного производства продукции:

$$1) Z_{\max} = \sum_{j \in N} c_{ij} x_j$$

$$2) \sum_{j \in N_1} a_{ij} x_j \geq A_i$$

$$3) \sum_{j \in N} a_{ij} x_j \leq A_i$$

42. Выбрать формулу ограничения по производственным ресурсам:

$$1) Z_{\min} = \sum_{j \in N} c_{ij} x_j$$

$$2) \sum_{j \in N_1} a_{ij} x_j \geq A_i$$

$$3) \sum_{j \in N} a_{ij} x_j \leq A_i$$

43. Техничко-экономические коэффициенты в ограничениях по производственным ресурсам в задаче оптимизации структуры производства отраслей растениеводства

- 1) затраты ресурсов на 1 ц продукции;
- 2) затраты ресурсов на 1 га площади;
- 3) урожайность сельскохозяйственных ресурсов

44. Целевая функция в моделях оптимизации структуры производства отраслей растениеводства:

- 1)  $\min$  затраты на производство продукции животноводства;
- 2)  $\max$  производства продукции растениеводства при  $\min$  затрат;
- 3)  $\max$  стоимости валового производства (в руб.), либо  $\max$  прибыли от реализации продукции растениеводства

45. Коэффициенты целевой функции задачи оптимизации структуры производства отраслей растениеводства

- 1) материально-денежные затраты на 1 условную голову;
- 2) выход продукции на единицу переменной при  $\min$  затратах на производство;
- 3) стоимость единицы продукции каждого вида, либо прибыль, получаемая на единицу переменной

46. Переменные задачи оптимизации использования МТП:

- 1) искомое число агрегатов;
- 2) искомое число сельскохозяйственных машин;

- 3) искомое число тракторов
47. Ограничения задачи оптимизации использования МТП:
- 1) по объемам работ, по потребности в техники;
  - 2) по объемам работ, по использованию техники;
  - 3) по объемам работ, по числу закупаемой техники
48. Техничко-экономические коэффициенты в 1-й группе ограничений в задаче оптимизации использования МТП:
- 1) единицы;
  - 2) количество сельскохозяйственных машин;
  - 3) производительность агрегатов
49. Ограничения в модели оптимизации использования МТП:
- 1) производительность агрегатов, искомое число тракторов;
  - 2) объемы работ, количество имеющейся техники;
  - 3) число сельскохозяйственных машин и навесных орудий
50. Коэффициенты целевой функции в модели оптимального использования МТП:
- 1) материально-денежные затраты на запланированные объемы работ;
  - 2) материально-денежные затраты на одну сельскохозяйственную машину;
  - 3) эксплуатационные затраты на единицу переменной (1 агрегат)
51. Переменные задачи оптимизации состава МТП:  
искомое количество:
- 1) тракторов;
  - 2) агрегатов;
  - 3) агрегатов, тракторов, навесных орудий
52. Ограничения в модели оптимального состава МТП:
- 1) по объемам работ и использованию техники;
  - 2) по производительности агрегатов и потребности в техники;
  - 3) по объемам работ и потребности в техники
53. Выбрать формулу по потребности в технике:
- 1)  $\sum_{i \in M_1} \sum_{j \in N_1} b_{kj} x_{kjt} \leq x_i$
  - 2)  $\sum_{i \in M_1} \sum_{j \in N_1} b_{kj} x_{kjt} \leq x_i + B_i$
  - 3)  $\sum_{k \in M_1} \sum_{j \in N_1} b_{kj} x_{kjt} \leq B_i$
54. Целевая функция в модели оптимального состава МТП:
- 1) min материально-денежных затрат на выполнение запланированных объемов работ;
  - 2) min эксплуатационных затрат;
  - 3) min приведенных затрат
55. Ограничения в модели оптимизации состава МТП:
- 1) объемы работ, производительность агрегатов;
  - 2) объемы работ, количество используемой техники;
  - 3) объемы работ, искомое количество техники.
56. Переменные модели оптимальной специализации:
- 1) искомое количество техники (шт.);
  - 2) искомое количество кормов (ц);
  - 3) искомое количество продукции (ц, га, гол.)
57. Выбрать формулу ограничения по гарантированному производству продукции:
- 1)  $\sum_{j \in N} a_j x_j \leq A_i$
  - 2)  $\sum_{j \in N_1} b_{ij} x_j \leq B_i$

$$3) \sum_{j \in N_1} b_{ij} x_j \geq B_i$$

58. Выбрать формулу ограничения в котором увязываются отрасли растениеводства и животноводства:

$$1) A_i^{\max} \geq \sum_{j \in N_1} a_{ij} x_j \geq A_i^{\min}$$

$$2) a_{ij} x_j \leq k \sum_{j \in N_1} a_{ij} x_j$$

$$3) \sum_{j \in N_1} a_{ij} x_j \geq \sum_{j \in N_2} b_{ij} x_j$$

59. Как называется ограничение, в котором увязываются отрасли растениеводства и животноводства (модель оптимальной специализации):

1) в условиях по соотношению между видами и группами кормов;

2) в условиях по балансу питательных веществ;

в условиях по общему производству кормов

60. Какая из задач описывается с помощью блочной модели:

1) оптимальной структуры посевных площадей;

2) оптимального использования заготовленных кормов;

3) оптимальных рационов для КРС

61. Какое ограничение описывается формулой  $\sum a_{ij} x_j \leq A_i$  ?

1) по гарантированному производству продукции;

2) по ресурсам

3) по гарантированному приросту продукции за счет удобрений.

62. Какое ограничение может быть описано формулой  $\sum_{den} b_{ij} x_j \geq B_i$  ?

1) по ресурсам;

2) по структуре стада;

3) по питательности кормов.

63. Выбрать формулу задачи оптимизации:

$$1) Ax + Y = X;$$

$$2) \bar{y} = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n);$$

$$3) z = \sum_{j \in N} c_j x_j \rightarrow \min; \max.$$

64. Выбрать формулу задачи оптимизации:

$$1) \sum_{j \in N} a_{ij} x_j \leq A_i;$$

$$2) Ax + Y = X;$$

$$3) \bar{y} = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n).$$

65. Выбрать формулу задачи оптимизации:

$$1) \bar{y} = 1(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n);$$

$$2) \sum_{j \in N} b_{ij} x_j \geq B_i;$$

$$3) Ax + Y = X.$$

66. Выбрать формулу ограничения по гарантированному производству продукции:

$$1) \bar{y} = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n);$$

$$2) \sum_{j \in N} b_{ij} x_j \geq B_i;$$

$$3) \sum_{j \in N} a_{ij} x_j \leq A_i.$$

67. Где записываются переменные в матричной модели:

- 1) в последнем столбце;
- 2) в последней строке;
- 3) в сказуемом таблицы.

68. Где записываются ограничения в матричной модели?

- 1) по строкам;
- 2) по столбцам;
- 3) в последней строке.

69. Где записываются коэффициенты целевой функции в матричной модели?

- 1) в первой строке;
- 2) во второй строке;
- 3) в последней строке.

70. Где записываются размеры ограничений в матрице?

- 1) в первой строке;
- 2) в последней строке;
- 3) в последнем столбце.

71. Блочные ограничения в задаче специализации и размещения сельскохозяйственного производства:

- 1) по гарантированному производству;
- 2) по балансу питательных веществ;
- 3) по затратам ресурсов.

72. Ограничения связующей подматрицы в задаче специализации и размещения сельскохозяйственного производства:

- 1) по затратам ресурсов;
- 2) по балансу питательных веществ;
- 3) по гарантированному производству продукции.

73. Результаты решения задачи оптимизации должны содержать:

- 1) значения переменных;
- 2) значение целевой функции;
- 3) значение переменных и целевой функции.

74. Результаты решения оптимизационной задачи должны содержать:

- 1) значение размеров ограничений и технико-экономических коэффициентов;
- 2) значение переменных и целевой функции;
- 3) значение Z и коэффициентов целевой функции.

75. Этапы моделирования:

- 1) Построение структурной, развернутой, матричной модели;
- 2) детерминированные, линейные статические модели;
- 3) постановка задачи, базовая модель, детальная модель, решение на ЭВМ и анализ результатов.

76. Выбрать структурную (формульную) аналогию соотношения

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n \leq A_1:$$

$$1) \sum_{i \in N} a_{ij} x_j \leq A_j, (j=1);$$

$$2) \sum_{j \in N} a_{ij} x_j \leq A_i, (i=1);$$

$$3) \sum_{j \in N} a_{ij} x_j \leq A_i, (i=1).$$

77. Выбрать развернутую запись для формулы вида  $\sum_{j \in N} a_{ij} x_j \leq A_i, (i=1);$

$$1) a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n \leq A_1;$$

2)  $a_{11}x_1 + a_{21}x_2 + a_{31}x_3 + \dots + a_{m1}x_n \leq A_1$  ;

3)  $a_{11}x_{11} + a_{12}x_{12} + a_{13}x_{13} + \dots + a_{1n}x_{1n} \leq A_1$  ;

78. Выбрать развернутую запись для формулы вида  $\sum_{j \in N} b_{ij}x_j \geq B_i, (i=2)$ :

1)  $b_{11}x_1 + b_{12}x_2 + b_{13}x_3 + \dots + b_{1n}x_n \geq B_1$  ;

2)  $b_{21}x_1 + b_{22}x_2 + b_{23}x_3 + \dots + b_{2n}x_n \geq B_2$  ;

3)  $b_{12}x_2 + b_{22}x_2 + b_{32}x_2 + \dots + b_{m2}x_2 \geq B_2$  .

79. Выбрать структурную (формульную) аналогию неравенства вида:  $2x_1 + 0,5x_2 \leq 100$  :

1)  $\sum_{j=1}^2 a_{ij}x_j \leq A_i$  ;

2)  $\sum_{i=1}^2 a_{ij}x_j \leq A_i$  ;

3)  $\sum_{j \in N} a_{ij}x_j \geq A_i$  .

80. Выбрать структурную (формульную) аналогию неравенства вида:  $0,5x_1 + 0,7x_2 \geq 0,9$

1)  $\sum_{j \in N} x_j \geq A_i$  ;

2)  $\sum_{j \in N} b_{ij}x_j \geq B_i$  ;

3)  $b_{ij}x_j \geq B_i$  .

81. Выбрать структурную (формульную) аналогию неравенства вида:  $2x_1 \geq 10$  :

1)  $\sum_{j \in N} b_{ij}x_j \geq B_i$  ;

2)  $\sum_{j=1}^2 b_{ij}x_j \geq B_i$  ;

3)  $b_{ij}x_j \geq B_i$  .

82. Какое из соотношений может быть записано формулой вида:  $\sum_{j=1}^2 b_{ij}x_j \geq B_i$  :

1)  $0,6x_1 + 0,2x_2 + 0,3x_3 \geq 3$  ;

2)  $0,6x_1 + 0,2x_2 \geq 3$  ;

3)  $0,6x_2 \geq 3$  .

83. Какое из соотношений может быть представлено в виде:  $\sum_{j=1}^2 a_{ij}x_j \leq A_i$  :

1)  $0,1 x_1 + x_2 \leq 5$  ;

2)  $0,1x_1 + x_2 + x_3 \leq 5$  ;

3)  $x_2 \leq 5$  .

84. В задаче оптимизации:  $x_j$  – площади (га), целевая функция – max прибыли (руб.); выбрать коэффициенты целевой функции:

1) себестоимость 1 ц, руб.;

2) затраты на 1 га, руб.;

3) цена реализации, руб.;

4) прибыль с 1 га, руб.

85. В задаче оптимизации:  $x_j$  – объемы производства, ц;  $z$  – max прибыли, руб.; выбрать коэффициенты целевой функции:
- 1) себестоимость 1 ц, руб.;
  - 2) стоимость 1 ц, руб.;
  - 3) прибыль 1 ц, руб.
86. В задаче оптимизации:  $x_j$  – количество кормов, кг,  $z$  – min стоимость, руб.; выбрать коэффициенты целевой функции:
- 1) стоимость 1ц, руб.;
  - 2) стоимость кормовой смеси, руб.;
  - 3) стоимость 1кг корма, руб.
87. В ограничении по кормовым единицам вида  $2x_1 + 3x_2 \geq 1200$ ,  $x_j$  – корма ц, коэффициенты при переменных это:
- 1) затраты кормов на 1 гол., (к.ед.);
  - 2) питательность кормового рациона (к.ед.);
  - 3) питательность 1ц корма (к.ед.).
88. В ограничении по затратам труда, в котором  $x_j$  – искомые объемы производства в ц, коэффициентами при переменных являются :
- 1) затраты труда на весь объем производства, ч.час.;
  - 2) затраты труда на 1га, ч.час.;
  - 3) затраты труда на 1 ц.
89. Формы записи числовой экономико-математической модели:
- 1) структурная, развернутая;
  - 2) матрица, развернутая;
  - 3) матрица, структурная.
90. К каким ЭММ относится модель оптимизации кормовых рационов?
- 1) статистическим;
  - 2) балансовым;
  - 3) оптимизационным.
91. Основные критерии оптимальности ЭММ оптимизации рационов кормления сельскохозяйственных животных:
- 1) минимум массы кормов;
  - 2) минимум себестоимости рациона;
  - 3) максимум грубых кормов.
92. К каким экономико-математическим моделям относится модель оптимизации структуры стада кормов?
- 1) статистическим;
  - 2) оптимизационным;
  - 3) балансовым.
93. Переменные в экономико-математической модели оптимизации структуры стада:
- 1) поголовье животных;
  - 2) доля животных в структуре стада;
  - 3) возраст животных по половозрастным группам.
94. Результаты решения экономико-математической модели оптимизации структуры стада:
- 1) Поголовье животных, min затрат;
  - 2) доля животных в структуре стада, max прибыли;
  - 3) возраст животных по половозрастным группам, max прибыли.
95. К каким моделям относится модель оптимизации использования кормов?
- 1) статистическим;
  - 2) оптимизационным динамическим;
  - 3) оптимизационным статическим.
96. Основной критерий оптимальности ЭММ оптимизации использования кормов:
- 1) max массы кормов;

- 2) min пашни;
- 3) min затрат на корма.
97. Переменные в ЭММ оптимизации использования кормов:
  - 1) поголовье животных;
  - 2) количество кормов;
  - 3) размеры посевных площадей.
98. Техничко-экономические коэффициенты в ограничениях по содержанию питательных веществ в ЭММ оптимизации использования кормов:
  - 1) удельный вес каждого вида кормов;
  - 2) питательность единицы каждого вида корма;
  - 3) потребность в каждом виде корма.
99. Техничко-экономические коэффициенты в ограничениях по содержанию кормов отдельных групп в ЭММ оптимизации использования кормов:
  - 1) удельный вес каждого вида корма;
  - 2) питательность единицы каждого вида корма;
  - 3) потребность в каждом виде корма.
100. Техничко-экономические коэффициенты в ограничениях по общему количеству израсходованных кормов в ЭММ оптимизации использования кормов:
  - 1) количество кормов;
  - 2) поголовье животных;
  - 3) единицы.

### **Экзаменационные вопросы**

1. Назначение дисциплины и ее связь с другими дисциплинами.
2. Инструментарий моделирования.
3. Схема матрицы и задачи оптимизации.
4. Понятие «Модель», «Моделирование».
5. Принципы классификации.
6. Схема матрицы и задачи оптимизации структуры посевных площадей кормовых культур.
7. Этапы (стадии) моделирования.
8. Переменные и ограничения оптимизационных задач и требования к ним.
9. Схема матрицы, задачи оптимизации грузоперевозок.
10. Что такое экономико-математическая модель?
11. Какой вариант можем назвать оптимальным?
12. Схема матрицы и задачи оптимизации кормовых рационов коров.
13. Понятие иерархии моделей.
14. Смысл двойственных оценок.
15. Схема матрицы и задачи оптимизации кормовых рационов быков-производителей.
16. Понятие целевой функции и требование к ней.
17. Формы записи ЭММ.
18. Схема матрицы и задачи оптимизации МТП.
19. Объекты моделирования в сельском хозяйстве.
20. Понятие блочной матрицы.
21. Схема матрицы и задачи оптимизации структуры посевных площадей.
22. Основные и дополнительные неизвестные оптимизационных задач.
23. Требования к целевой функции.
24. Схема матрицы и задачи оптимизации структуры производства отраслей растениеводства.
25. Неизвестные и ограничения в задаче оптимизации кормовых рационов свиней.

26. Корреспонденция неизвестных и ограничений в оптимизационных задачах.
27. Схема матрицы и задачи оптимизации размещения производства по территории и объектам.
28. Ограничения и переменные в задаче оптимизации использования заготовленных кормов.
29. Понятие связующего блока (подматрица) в оптимизационных задачах.
30. Структурная модель, задачи оптимизации использования МТП.
31. Постановка задачи оптимизации использования МТП.
32. Понятие развернутой модели.
33. Схема матрицы оптимизации специализации хозяйства.
34. Как увязываются отрасли растениеводства и животноводства в оптимизационных внутрихозяйственных задачах?
35. Из каких переменных и ограничений состоит задача доукомплектования МТП?
36. Развернутая модель задачи оптимизации структуры посевов кормовых культур.
37. Однопродуктовые и многоиндексные транспортные задачи.
38. Основные критерии оптимальности в задачах оптимизации кормовых рационов скота.
39. Развернутая модель задачи оптимизации распределения заготовленных кормов.
40. Принципы оптимальности в ЭМЗ.
41. Порядок построения структурной модели задачи оптимизации кормосмесей.
42. Понятие входной информации в ЭВМ.
43. Основные виды и принципы классификации моделей.
44. Схема матрица оптимизации распределения заготовленных кормов между группами и видами скота и птицы.
45. Инструментарий моделирования.
46. Вклад отечественных ученых в разработку экономико-математических моделей и методов.
47. Перечислите возможные виды оптимизации экономических процессов в растениеводстве.
48. Зарубежные ученые, занимающиеся проблемами ЭММ.
49. Структурная модель задачи оптимизации распределения удобрений.
50. Как проверяется правильность решения оптимизационных задач на ЭВМ?
51. Построение развернутой модели оптимизации структуры растениеводства.
52. Смысл и назначение многоиндексной транспортной задачи.
53. Последовательность (система) моделей для оптимизации кормового баланса.
54. Что такое матрица задачи (определение)?
55. Каковы цели моделирования процессов межхозяйственной кооперации и агропромышленной интеграции?
56. Основные виды моделей – по принципу – «от сложных к простым».
57. Как обосновать размеры ограничений в задаче оптимизации структуры стада?
58. Принцип и порядок построения развернутой модели задачи оптимизации транспортировки грузов в хозяйстве.
59. Из каких элементов состоит модель задачи оптимального комплектования и доукомплектования машинно-тракторного парка?
60. Схема матрицы задачи оптимизации специализации хозяйства с отражением в ней социальных факторов.
61. Какой вариант можно назвать оптимальным,
62. Какие виды входной информации нужны для постановки задачи оптимизации кормовых рационов.
63. Понятие «целевая функция» и требование к ней.

**Коды компетенций: ОПК-2, ОПК-3, ПК-4**

**Этапы формирования: практические и семинарские занятия, СРС, контрольная работа.**

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций:**

**Типовые задания для практических занятий**

**Задание 1**

### **ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ КОРМОПРОИЗВОДСТВА**

Требуется определить оптимальную структуру кормопроизводства в сельскохозяйственном предприятии, обеспечивающую максимум производства кормов.

В хозяйстве имеется 1660 га пашни, 114 га естественных сенокосов и 272 га пастбищ. Ресурсы труда составляют 23000 тыс. чел.-ч.

На корм скоту могут возделываться кормовые культуры, перечень которых и их экономическая оценка представлены в табл. 1

Т а б л и ц а 1

**Экономическая оценка кормовых культур (в расчете на 1 га)**

Кормовая культура	Выход кормовых единиц, ц	Выход переваримого протеина, ц	Затраты труда, чел.-ч
Кукуруза на силос	29,4	2,74	14,6
Однолетние травы на зеленый корм	19,1	3,43	8,1
Многолетние травы:			
на зеленый корм	21,3	2,70	11,9
на сено	19,0	1,98	14,4
на силос	18,3	3,66	16,1
на сенаж	28,0	3,92	13,2
Естественные сенокосы	3,4	0,39	4,1
Пастбища	5,1	0,71	-

Хозяйство может приобрести 8000 ц комбикорма, в 1 ц которого содержится 0,9 кг корм. ед. и 0,08 ц переваримого протеина.

Для удовлетворения потребности животноводства в кормах при запланированном уровне продуктивности требуется не менее 44900 ц корм. ед. Общая потребность в переваримом протеине – 4980 ц. При этом предельные нормы скармливания различных групп кормов составляют: концентрированные корма – 13-18 %, грубые корма – 30-35 %, сочные корма – 18-22 %, зеленые корма – 30-36 %.

Для соблюдения севооборотов в структуре посевов кормовых культур кукуруза на силос должна занимать не более 14 %, однолетние травы на зеленый корм – менее 17%. В структуре посевов многолетних трав уборка на сено должна быть не менее 22 %.

**Задание 2**

### **ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ**

Требуется рассчитать оптимальный план распределения минеральных удобрений в хозяйстве под посевы продовольственных культур. Исходная информация, необходимая для составления экономико-математической модели, приведена в табл. 5.

**Площадь посева культур, урожайность без внесения удобрений, рекомендуемые дозы внесения удобрения и прибавка урожая на 1 га**

Культура	№ участка	Площадь посева, га	Урожайность без внесения удобрений, ц	Доза внесения удобрений, ц действующего вещества			Прибавка урожая за счет внесения удобрений	
				азотных	фосфорных	калийных	ц	тыс. руб.
Озимая пшеница	1	100	12,5	0,6	0,8	0,4	7,5	37,11
	2	55	16,0	0,6	0,9	0,5	8,0	39,58
	3	94	17,0	0,7	1,0	0,4	8,0	39,58
	4	71	19,5	0,8	1,0	0,6	9,3	46,02
Озимая рожь	1	87	14,0	0,5	0,7	0,4	6,9	28,91
	2	48	15,8	0,6	0,7	0,4	7,2	30,17
	3	23	17,6	0,6	0,8	0,5	7,4	31,01
Картофель	1	54	136	0,3	0,7	0,5	34,2	107,78
	2	39	137	0,3	0,7	0,5	38,0	119,76
	3	28	148	0,3	0,8	0,6	39,0	122,91
	4	42	152	0,4	0,9	0,7	41,5	130,79
	5	69	155	0,4	1,0	0,7	45,6	143,71

Под культуры выделяется следующее количество минеральных удобрений (ц действующего вещества): азотных – 267, фосфорных – 401, калийных – 259. По плану требуется произвести 9700 ц зерна и 40000 ц картофеля.

Критерий оптимальности — максимум прибавки урожая.

**Задания для самостоятельной работы студентов:**

Модуль 1 Теоретические основы математического моделирования в экономике.

1. Понятие модели и моделирования.
2. Основные этапы, алгоритм построения и классификация моделей в экономике.
3. Структура и формы записи экономико-математических моделей.

Модуль 2 Моделирование производственных систем в животноводстве .

1. Моделирование рационов кормления скота.
2. Моделирование использования (распределения) заготовленных кормов.
3. Моделирование структуры и оборота стада животных.

Модуль 3 Моделирование производственных систем в растениеводстве.

1. Моделирование структуры кормопроизводства, обеспечивающей максимум производства кормов.

2. Моделирование структуры посевных площадей.

3. Моделирование распределения фондов удобрений.

Модуль 4 Система экономико-математических моделей для анализа, планирования и прогнозирования сельского хозяйства.

1. Моделирование специализации и сочетания отраслей.

2. Моделирование состава и использования машинно-тракторного и автомобильного парка.

3. Моделирование размещения и специализации сельскохозяйственного производства.

**Коды компетенций: ОПК-2, ОПК-3, ПК-4**

**Этапы формирования: Контрольная работа**

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.**

**Выполнение и защита контрольной работы.**

**Примерные задачи контрольных работ.**

**Задача 1**

Составить экономико-математическую модель оптимизации суточного рациона кормления для коров со средней живой массой 500 кг и среднесуточным удоем 14 кг молока.

Для обеспечения заданной продуктивности необходимо, чтобы в рационе содержалось не менее 12,3 кг кормовых единиц, 1340 г переваримого протеина, 112 г кальция, 68 г фосфора, 514 мг каротина. Сухого вещества в нем должно быть не более 18 кг.

Хозяйство располагает девятью видами кормов, которые характеризуются показателями, приведенными в табл.

Т а б л и ц а

**Содержание питательных веществ в 1 кг корма и стоимость кормов**

Корма	Содержание в 1 кг корма						Себе-стоимость 1 кг корма, руб.
	кормовых единиц, кг	переваримого протеина, г	кальция, г	фосфора, г	каротина, мг	сухого вещества, кг	
Комбикорм	0,90	112	15,0	13,0	-	0,87	5,14
Ячмень молотый	1,21	81	1,2	3,3	1	0,87	3,34
Сено луговое	0,42	48	6,0	2,1	15	0,85	1,31
Сено клеверо-тимофеечное	0,50	52	7,4	2,2	30	0,83	0,78
Солома ячменная	0,36	12	3,7	1,2	4	0,85	0,12
Силос кукурузный	0,20	14	1,5	0,5	15	0,26	0,22
Силос клеверо-тимофеечный	0,22	30	3,5	1,2	10	0,31	0,29
Картофель	0,30	16	0,2	0,7	-	0,23	1,65
Кормовая свекла	0,12	9	0,4	0,4	-	0,13	0,78

В соответствии с зоотехническими требованиями отдельные группы кормов в рационе могут изменяться в пределах, указанных в табл.

Т а б л и ц а

**Содержание отдельных групп кормов в рационе, % к общему количеству кормовых единиц**

Предпоследняя цифра номера зачетной книжки	Концентраты		Грубые корма		Сочные корма		Корнеклубнеплоды	
	минимум	максимум	минимум	максимум	минимум	максимум	минимум	максимум
0	10,0	20,0	15,0	30,0	35,0	50,0	6,0	10,0
1	10,5	20,5	14,5	29,5	34,5	49,5	6,5	10,5
2	11,0	21,0	14,0	29,0	34,0	49,0	7,0	11,0
3	11,5	21,5	13,5	28,5	33,5	48,5	7,5	11,5
4	12,0	22,0	13,0	28,0	33,0	48,0	8,0	12,0
5	12,5	22,5	12,5	27,5	32,5	47,5	8,5	12,5
6	13,0	23,0	12,0	27,0	32,0	47,0	9,0	13,0
7	13,5	23,5	11,5	26,5	31,5	46,5	9,5	13,5
8	14,0	24,0	11,0	26,0	31,0	46,0	10,0	14,0
9	14,5	24,5	10,5	25,5	30,5	45,5	10,5	14,5

При составлении рациона необходимо учитывать ряд условий хозяйства, в соответствии с которыми удельный вес ячменя, соломы и картофеля в отдельных группах кормов должен быть ограничен табл.

**Содержание отдельных кормов в рационе, %**

Последняя цифра номера зачетной книжки	Ячмень молотый в группе концентратов не более	Солома в группе грубых кормов не более	Картофель в группе корнеклубнеплодов не менее
0	25,0	15,0	10,0
1	25,5	14,5	10,5
2	26,0	14,0	11,0
3	26,5	13,5	11,5
4	27,0	13,0	12,0
5	27,5	12,5	12,5
6	28,0	12,0	13,0
7	28,5	11,5	13,5
8	29,0	11,0	14,0
9	29,5	10,5	14,5

Критерий оптимальности - минимум себестоимости рациона.

**Задача 2**

Составить экономико-математическую модель оптимизации структуры стада крупного рогатого скота. Все стадо подразделено на восемь половозрастных групп: коровы, нетели, бычки и телки до 6 месяцев, бычки и телки от 6 до 12 месяцев, бычки и телки от 12 до 18 месяцев.

Темп расширения стада определен в размере 5 %. Нормы выбраковки указаны в табл. 5 и 6. Выход приплода предусмотрен в размере 100 телят на 100 коров и нетелей.

На основе выхода продукции, цен реализации и затрат на кормление и содержание скота рассчитана сумма чистого дохода на одну голову за 6 месяцев по каждой группе: коровы - 1230 руб., нетели - 540 руб., бычки до 6 месяцев - 1040 руб., телки до 6 месяцев - 580 руб., бычки от 6 до 12 месяцев - 1140 руб., телки от 6 до 12 месяцев - 480 руб., бычки старше года - 760 руб., телки старше года - 500 руб.

Критерий оптимальности - максимум чистого дохода.

**Нормы выбраковки коров и телок, %**

Предпоследняя цифра номера зачетной книжки	Коровы	Телки до 6 месяцев	Телки от 6 до 12 месяцев	Телки старше года
0	16,0	10,0	2,7	15,0
1	15,5	9,8	2,6	14,8
2	15,0	9,6	2,5	14,6
3	14,5	9,4	2,4	14,4
4	14,0	9,2	2,3	14,2
5	13,5	9,0	2,2	14,0
6	13,0	8,8	2,1	13,8
7	12,5	8,6	2,0	13,6
8	12,0	8,4	1,9	13,4
9	11,5	8,2	1,8	13,2

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

Система оценивания результатов обучения студентов в университете подразумевает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с утвержденными в установленном порядке учебными планами по направлениям подготовки.

Для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующих основных профессиональных образовательных программ создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и освоенные компетенции.

Текущий контроль знаний и умений студентов предусматривает систематическую проверку качества полученных студентами знаний, умений и навыков по всем изучаемым дисциплинам.

Формы текущего контроля знаний в межсессионный период:

- модульно-рейтинговая система с использованием тестовых инструментов информационной образовательной среды (на платформе дистанционного обучения);
- контрольные задания (контрольная работа);
- письменный опрос.

Контрольные работы студентов оцениваются по итогам устного собеседования по выполненным контрольным работам в период лабораторно-экзаменационной сессии до сдачи экзамена по соответствующей дисциплине.

Контрольные задания по дисциплине выполняются студентами в межсессионный период с целью оценки результатов их самостоятельной учебной деятельности.

Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях,

- сообщение, доклад, эссе, реферат;
- деловая или ролевая игра;
- круглый стол, дискуссия;
- устный, письменный опрос (индивидуальный, фронтальный);
- тестирование.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов, действующей в университете, по результатам текущего контроля знаний студент должен набрать не менее 35 баллов и не более 60 баллов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины, прохождения практики, выполнения курсового проекта (работы), а также для оценивания эффективности организации учебного процесса.

Формы промежуточной аттестации:

- экзамен;
- собеседование по контрольной работе по дисциплине.

Экзамен проводится в формах тестирования, в том числе и компьютерного, а также устного и письменного опроса, по тестам или билетам, в соответствии с программой учебной дисциплины.

Возможные формы проведения экзамена:

- устный экзамен по билетам;
- письменный экзамен по вопросам, тестам;
- компьютерное тестирование.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов результаты экзаменов (зачетов) оцениваются в 20-40 баллов.

Максимальный рейтинговый показатель по дисциплине, который может быть достигнут студентом, равен 100 баллам, который состоит из рейтингового показателя полученного по итогам текущего контроля знаний (максимум - 60 баллов) и рейтингового показателя полученного на экзамене (зачете) (максимум - 40 баллов).

Вид контроля	Виды занятий	Перечень компетенций	Оценочные средства	Объем баллов	
				мин.	макс.
Текущий контроль От 35 до 60 баллов	Лекционные занятия	<b>ОПК-2, ОПК-3, ПК-4</b>	<i>Опрос на лекции, проверка конспекта</i>	15	20
	Лабораторные занятия	-	-	-	-
	Практические и семинарские занятия	<b>ОПК-2, ОПК-3, ПК-4</b>	<i>Выступления, ответы на семинарах, выполнение практических заданий</i>	10	20
	Самостоятельная работа студентов	<b>ОПК-2, ОПК-3, ПК-4</b>	<i>Выполнение контрольной работы, тематические тесты СДО</i>	10	20
Промежуточная аттестация От 20 до 40 баллов	Экзамен	<b>ОПК-2, ОПК-3, ПК-4</b>	<i>Экзаменационные билеты Итоговые тесты СДО</i>	10	20
	Контрольная работа	<b>ОПК-2 ОПК-3, ПК-4</b>	<i>Собеседование по контрольной работе</i>	10	20
			<i>Итого:</i>	55	100

#### Шкала перевода итоговой оценки:

Кол-во баллов за текущую успеваемость		Кол-во баллов за итоговый контроль (экзамен, зачет)		Итоговая сумма баллов	
Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка
55-60	отлично	35-40	отлично	90-100	отлично
45-54	хорошо	25-34	хорошо	70-89	хорошо
35-44	удовл.	20-24	удовл.	55-69	удовл.
25-34	неудовл.	10-19	неудовл.	54 и ниже	неудовл.

#### Основные критерии при формировании оценок:

1. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

2. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

3. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

4. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **8.1. Основная учебная литература**

1. Элементы математического моделирования: учебное пособие / А.Г. Мокриевич, Л.А. Дегтярь. – пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2015. - 113 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4511>
2. Линейные модели и линейные методы оптимизации: учебное пособие / Л.А. Дегтярь, А.Г. Мокриевич. – пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2014.- 54 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4335>

### **8.2. Дополнительная учебная литература**

1. Гатаулин А.М. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве / А.М. Гатаулин, Г.В. Гаврилов, Т.М. Сорокина и др. / Под ред. А.М. Гатаулина. СПб.: ООО «ИТК ГРАНИТ», 2009.
2. Кремер Н.Ш. Исследование операций в экономике: Учеб. пособие для вузов / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман; Под ред. проф. Н.Ш. Кремера. – М.: ЮНИТИ, 2002. – 407 с.
3. Гаврилов Г.В. Моделирование структуры кормового баланса и производственно – отраслевой структуры сельскохозяйственного предприятия: Учебное пособие / Г.В. Гаврилов. М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2009.
4. Гаврилов Г.В. Моделирование структуры кормопроизводства сельскохозяйственного предприятия: Методические указания и индивидуальные задания / Г.В. Гаврилов. М.: Изд-во МСХА, 2005.
5. Гаврилов Г.В. Моделирование производственно – отраслевой структуры сельскохозяйственного предприятия: Методические указания и индивидуальные задания / Г.В. Гаврилов. М.: Изд-во МСХА, 2005.
6. Копенкин Ю.И. Моделирование рискованных ситуаций в сельском хозяйстве: Учеб. пособие / Ю.И. Копенкин. М.: Изд-во РГАУ имени К.А. Тимирязева, 2008.
7. Тунеев М.М., Сухоруков В.Ф. Экономико-математические методы в организации и планировании сельскохозяйственного производства. М.: Финансы и статистика, 1986.
8. Практикум по математическому моделированию экономических, агропромышленных процессов в сельском хозяйстве / Под ред. А.Ф. Карпенко. М.: Колос, 1985.
9. Браславец М.Е. Практикум по экономико-математическим методам в организации и планировании сельскохозяйственного производства. М.: Экономика, 1970.
10. Кобелев Н.Б. Практика применения экономико-математических методов и моделей: Учеб.-практ. пособие. - М.: Финстатинформ, 2000.
11. Кравченко Р.Г. Математическое моделирование в сельском хозяйстве. М.: Колос, 1978.

12. Курносое А. П. Вычислительная техника и программирование. М.: Финансы и статистика, 1991.
13. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве / Под ред. А.М. Гатаулина. М.: Агропромиздат, 1990.
14. Новиков Г. И., Пермякова Э. И., Яковлев В.Б. Сборник задач по вычислительной технике и программированию. М.: Финансы и статистика, 1991.
15. Новиков Г.И., Колузанов К.В. Применение экономико-математических методов в сельском хозяйстве. М.: Колос, 1975.
16. Орлова И. В. Экономико- математические методы и модели. Выполнение расчетов в среде EXCEL: Практикум: Учеб. пособие для вузов.-М.:Финстатинформ, 2000.
17. Хазанова Л.Э. Математическое моделирование в экономике: Учеб.пособие.-М.:БЕК, 1998.
18. Экономико- математические методы и модели: Учеб. пособие для вузов/Под ред.А.В.Кузнецова.-2-е изд.-Минск: БГЭУ, 2000.
19. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учеб. пособие для вузов/В.В.Федосеев, А.Н. Гармаш, Д.М. Дайитбеков и др.; Под ред.В.В.Федосеева.- М.:ЮНИТИ, 1999.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
1.	Internet-класс по высшей математике	<a href="http://www.exponenta.ru/educat/class/class.asp">http://www.exponenta.ru/educat/class/class.asp</a>
2.	Консультационный центр Matlab	<a href="http://matlab.exponenta.ru/">http://matlab.exponenta.ru/</a>
3.	Официальный сайт производителя ППП STATISTICA:	<a href="http://www.statsoft.com">www.statsoft.com</a>
4.	Официальный сайт производителя ППП SPSS:	<a href="http://www.spss.com">www.spss.com</a>
5.	Федеральная служба государственной статистики	<a href="http://www.gks.ru">www.gks.ru</a>
6.	Статистические данные	<a href="http://www.econ.kuleuven.ac.be/gme">www.econ.kuleuven.ac.be/gme</a>
7.	Статистические данные	<a href="http://www.econometrics.nes.ru/mkp/">www.econometrics.nes.ru/mkp/</a>
8.	Электронные ресурсы разработчика Eviews	<a href="http://www.eviews.com">www.eviews.com</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 10.1. Методические указания для обучающихся

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа	Написание конспекта лекций: кратко, схематично. Последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения. Помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание основным понятиям.
Практические, семинарские занятия	Проработка рабочей программы дисциплины (модуля), уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование из литературных источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа	<i>Контрольная работа:</i> Поиск литературных источников и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ. Решение задач по алгоритму; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением работы.
Индивидуальные	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
задания	издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу

## 10.2. Методические рекомендации преподавателю

Примерная программа откорректирована с учетом конкретного направления подготовки бакалавров. В программе дисциплины предусмотрена работа, выполняемая студентами под непосредственным руководством преподавателя в аудитории (аудиторная самостоятельная работа) и внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении контрольной работы, домашних заданий, рефератов, научно-исследовательской работы, проработки учебного материала с использованием учебника, учебных пособий, дополнительной учебно-методической и научной литературы.

Формы организации самостоятельной работы студентов:

1. Самостоятельная работа студентов с обучающими программами в компьютерных классах. Обучающие программы ориентированы на проработку наиболее сложных разделов курса: новых разделов, не нашедших своевременного освещения в учебной литературе, на изучение методики постановки и решения задач по управлению качеством с определением числовых значений параметров.

2. Самостоятельная работа, ориентирована на подготовку к проведению практических занятий, семинаров, под руководством преподавателя.

3. Подготовка рефератов и докладов по отдельным вопросам, не нашедших надлежащего освещения на аудиторных занятиях. Темы рефератов выбираются студентом самостоятельно или рекомендуются преподавателем. Студентам даются указания о привлекаемой научной и учебной литературе по данной тематике.

4. Проведение самостоятельной работы в аудитории или лаборатории под непосредственным руководством преподавателя в форме разработки алгоритмов решения задач, сдачи тестов по теме, рубежного контроля и т.д.

5. Проведение бесед типа "круглого стола" с ограниченной группой студентов 4-5 чел. для углубленной проработки, анализа и оценки разных вариантов решения конкретных задач проектирования и принятия решений в условиях многовариантных задач.

6. Проведение научных исследований под руководством преподавателя, завершается научным отчетом, докладом, рукописью статьи для публикации.

7. Выполнение контрольной работы в объеме, предусмотренном настоящей рабочей программой. Конкретные задания разработаны и представлены в методических указаниях по изучению дисциплины (модуля) для студентов-заочников.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

№ п/п	Название ПО	№ лицензии	Количество, назначение
<b>Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>			

№ п/п	Название ПО	№ лицензии	Количество, назначение
1.	Adobe Connect v.8 (для организации вебинаров при проведении учебного процесса с использованием элементов дистанционных образовательных технологий)	8643646	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. Используется при проведении лекционных и других занятий в режиме вебинара
2.	Электронно – библиотечная система AgriLib	Зарегистрирована как средство массовой информации "Образовательный интернет-портал Российского государственного аграрного заочного университета". Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября 2012 г.	Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров База учебно – методических ресурсов РГАЗУ и вузов - партнеров
3.	Система дистанционного обучения Moodle, доступна в сети интернет по адресу <a href="http://www.edu.rgazu.ru">www.edu.rgazu.ru</a> .	свободно распространяемая,	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ База учебно – методических ресурсов (ЭУМК ) по дисциплинам.
4.	Система электронного документооборота «GS-Ведомости»	Договор №Гс19-623 от 30 июня 2016	Обучающиеся и сотрудники РГАЗУ 122 лицензии Вэб интерфейс без ограничений
5.	Видеоканал РГАЗУ <a href="http://www.youtube.com/rgazu">http://www.youtube.com/rgazu</a>	Открытый ресурс	без ограничений

№ п/п	Название ПО	№ лицензии	Количество, назначение
<b>Базовое программное обеспечение</b>			

	Microsoft DreamSpark Premium (для учащихся, преподавателей и лабораторий) СОСТАВ: Операционные системы: Windows; Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей) Visual Studio Professional (для лабораторий) Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий) Windows Embedded Приложения (Visio, Project, OneNote)	1203725791 1203725948 1203725792 1203725947 1203725945 1203725944	без ограничений
2.	Office 365 для образования		9145
3.	Dr. WEB Desktop Security Suite	9B69-BRVQ-26GV-4ATS	610
4.	7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений
5.	Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений
6.	Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	без ограничений
7.	Opera	свободно распространяемая	без ограничений
8.	Google Chrome	свободно распространяемая	без ограничений
9.	Учебная версия Tflex	свободно распространяемая	без ограничений
10.	Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

**12.1. Перечень специальных помещений, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского, практического типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.**

Учебные аудитории для занятий лекционного типа

№ аудитории	Наименование оборудования	Модель оборудования	Количество
Учебно-административный корпус (143907, Московская область, г. Балашиха, ш. Энтузиастов, Д-50)			
129	Проектор	EPSON EB-1880	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
135	Проектор	EPSON EB-1880	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
335	Проектор	EPSON EB-1880	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
341	Проектор	EPSON EB-1880	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
125	Проектор	SANYO PLC-XV	1

	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
338	Проектор	Acer x1130p	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1

**Учебные аудитории для занятий практического (семинарского) типа**

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 142 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	14
№ 222 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	12
№ 437 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	15
№ 441 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	14

**Учебные аудитории для самостоятельной работы, (выполнения контрольных работ)**

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 142 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	14
№ 222 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	12
№ 437 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	15
№ 441 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	14

**Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации**

№ аудитории	Наименование оборудования	Модель оборудования	Количество
Учебно-административный корпус (143907, Московская область, г. Балашиха, ш. Энтузиастов, Д-50)			
129	Проектор	EPSON EB-1880	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
135	Проектор	EPSON EB-1880	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
335	Проектор	EPSON EB-1880	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
341	Проектор	EPSON EB-1880	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
125	Проектор	SANYO PLC-XV	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
338	Проектор	Acer x1130p	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
№ 142 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	14
№ 222 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	12
№ 437 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	15
№ 441 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	14

**4.1. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся по индивидуальному учебному плану при ускоренном обучении со сроком обучения 3,5 года**

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов (академических)
		2* курс
<b>1.</b>	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем всего</b>	14
<b>1.1.</b>	<i>Аудиторная работа (всего)</i>	12
	В том числе:	-
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	4
	Занятия семинарского типа (ЗСТ), в т.ч.	8
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	8
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
<b>1.2</b>	<b>Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде</b>	2
<b>2.</b>	<b>Самостоятельная работа (всего, по плану)</b>	193
	В том числе:	
2.1.	Изучение теоретического материала	184
2.2.	Написание курсового проекта (работы)	-
2.3.	Написание контрольной работы	9
2.4.	<i>Другие виды самостоятельной работы (реферат)</i>	
<b>3.</b>	<b>Промежуточная аттестация в форме контактной работы (экзамен)</b>	9
	Общая трудоемкость (час.(акад.)/зач. ед.)	216/6