

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан экономического факультета  
 А.Н. Черных  
«21» мая 2024г.



**Б1.В.18 Экономико-математическое моделирование в АПК**

Направление 38.03.01 Экономика  
Профиль: Экономика предприятий и организаций АПК  
Квалификация выпускника бакалавр

Факультет экономический

Кафедра Информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:  
профессор, заведующий кафедрой информационного



обеспечения и моделирования агроэкономических систем

А.В. Улезько

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 12 августа 2020 г. № 954).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем (протокол № 8 от 26.04.2024 г.).

И.о. заведующего кафедрой:



А.Н. Черных

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии экономического факультета (протокол № 9 от 21.05.2024 г.)

Председатель методической комиссии



Л.В. Брянцева

**Рецензент:** Начальник отдела учета основных средств ООО УК «Продимекс АГРО»

Васильева О.А.



## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                               |                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы                                                          |                                        |
| <b>Ошибка! Закладка не определена.</b>                                                                                                        |                                        |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы ..... | 5                                      |
| 3. Объем дисциплины и виды учебной работы .....                                                                                               | 5                                      |
| 4. Содержание дисциплины.....                                                                                                                 | 6                                      |
| 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....                                                                                                  | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины .....                                                                                             | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 4.3. Перечень тем лекций .....                                                                                                                | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 4.4. Перечень тем практических занятий.....                                                                                                   | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 4.5. Перечень тем лабораторных занятий.....                                                                                                   | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 4.6. Виды самостоятельной работы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.....                      | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме .....                                                                     | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| <b>Закладка не определена.</b>                                                                                                                |                                        |
| 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....                                                                                           | 22                                     |
| 6.1. Рекомендуемая литература .....                                                                                                           | 22                                     |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины.....                             | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.....                                                                                            | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| ЛИСТ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ПРОВЕРОК РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....                                                                                            | 26                                     |
| ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....                                                                                                         | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |

## **1. Общая характеристика дисциплины**

### **1.1. Цель изучения дисциплины**

Ознакомить студентов с методами моделирования экономических процессов, обучить приемам практического использования математических моделей в профессиональной деятельности.

### **1.2. Задачи изучения дисциплины**

Формирование знаний о теоретических и методических основ экономико-математического моделирования.

Раскрытие сущности категорий «системы» и «системный подход», классификации систем, раскрытие основных принципов системного подхода.

Понимание классификации экономических задач с точки зрения моделирования.

Порядок разработки системы неизвестных, системы ограничений; обоснования критерия оптимальности и целевой функции.

Владение навыками постановки и реализации задачи математического программирования.

Знание сущности методов многопараметрической оптимизации.

Умение разработки оптимизационных экономико-математических моделей, отражающих различные аспекты функционирования хозяйствующих субъектов аграрной сферы.

Владение методами моделирования экономических систем и процессов в условиях риска и неопределенности.

Владение методами моделирования устойчивого развития экономических систем.

Знание моделей теории игр.

Понимание сущности сетевых моделей и области их применения.

Понимание сущности имитационных моделей и области их применения.

Понимание сущности балансовых моделей и области их применения.

### **1.3. Предмет дисциплины**

Методы математического моделирования экономических процессов в АПК

### **1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Экономико-математическое моделирование в АПК» является обязательной дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений.

### **1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами**

Дисциплина «Экономико-математическое моделирование в АПК» связана с дисциплинами: Б1.В.08 Организация агропромышленного производства, Б1.В.11 Планирование на предприятии.

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

| Компетенция |                                                                                               | Индикатор достижения компетенции |                                                                                                              |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код         | Название                                                                                      | Код                              | Содержание                                                                                                   |
| ПК-2        | Способен эффективно управлять агропромышленным производством                                  | H1                               | оптимизация бизнес-процессов                                                                                 |
|             |                                                                                               | 31                               | особенности бизнес-процессов в сельском хозяйстве                                                            |
|             |                                                                                               | У1                               | идентифицировать, моделировать и оптимизировать бизнес-процессы                                              |
| ПК-3        | Способен прогнозировать и планировать производственно-финансовую деятельность организаций АПК | H1                               | использование экономико-математических моделей для планирования развития сельскохозяйственных производителей |
|             |                                                                                               | 31                               | методы моделирования процессов функционирования сельскохозяйственных производителей                          |
|             |                                                                                               | У1                               | моделировать процессы функционирования сельскохозяйственных производителей                                   |

**Обозначение в таблице:** З – обучающийся должен знать; У – обучающийся должен уметь; Н – обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

### 3.1. Очная форма обучения

| Показатели                            | Семестр |             | Всего  |
|---------------------------------------|---------|-------------|--------|
|                                       | 6       | 7           |        |
| Всего зачетных единиц                 | 4       | 4           | 8      |
| Всего часов                           | 144,0   | 144,0       | 288,0  |
| в т.ч. контактная работа (КР)         | 56,65   | 57,25       | 113,90 |
| самостоятельная работа (СР)           | 87,35   | 86,75       | 174,10 |
| КР при проведении занятий всего       | 57      | 55          | 111    |
| в т.ч. лекции                         | 18      | 12          | 30     |
| лабораторные (ЛЗ)                     | 38      | 42          | 80     |
| групповые консультации (ГК)           | 0,50    | 0,50        | 1,00   |
| КР при промежуточной аттестации всего | 0,15    | 2,75        | 2,90   |
| в т.ч. защита курсового проекта       |         | 2,50        | 2,50   |
| сдача зачета                          | 0,15    |             | 0,15   |
| сдача экзамена                        |         | 0,25        | 0,25   |
| СР при проведении занятий             | 78,50   | 42,98       | 121,48 |
| СР при промежуточной аттестации всего | 8,85    | 43,78       | 52,63  |
| в т.ч. выполнение курсового проекта   |         | 26,03       | 26,03  |
| подготовка к зачету                   | 8,85    |             | 8,85   |
| подготовка к экзамену                 |         | 17,75       | 17,75  |
| Формы промежуточной аттестации        | зачет   | КП, экзамен |        |

### 3.2. Очно-заочная форма обучения

| Показатели                            | Семестр |                 | Всего  |
|---------------------------------------|---------|-----------------|--------|
|                                       | 6       | 7               |        |
| Всего зачетных единиц                 | 3       | 5               | 8      |
| Всего часов                           | 54,0    | 234,0           | 288,0  |
| в т.ч. контактная работа (КР)         | 30,65   | 31,25           | 61,90  |
| самостоятельная работа (СР)           | 23,35   | 202,75          | 226,10 |
| КР при проведении занятий всего       | 30,50   | 28,50           | 59,00  |
| в т.ч. лекции                         | 14      | 14              | 28     |
| лабораторные (ЛЗ)                     | 16      | 14              | 30     |
| групповые консультации (ГК)           | 0,5     | 0,5             | 1      |
| КР при промежуточной аттестации всего | 0,15    | 2,75            | 2,90   |
| в т.ч. защита курсового проекта       |         | 2,50            | 2,50   |
| сдача зачета                          | 0,15    |                 | 0,15   |
| сдача экзамена                        |         | 0,25            | 0,25   |
| СР при проведении занятий             | 14,50   | 124,18          | 138,68 |
| СР при промежуточной аттестации всего | 8,85    | 78,58           | 87,43  |
| в т.ч. выполнение курсового проекта   |         | 60,83           | 60,83  |
| подготовка к зачету                   | 8,85    |                 | 8,85   |
| подготовка к экзамену                 |         | 17,75           | 17,75  |
| Формы промежуточной аттестации        | зачет   | КП, э<br>кзамен |        |

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

#### Раздел 1. Теоретические и методические основы экономико-математического моделирования

1.1. История применения математических методов в экономике

1.2. Системы и системный подход: понятие систем, классификация систем, основные принципы системного подхода

1.3. Модели и моделирование: понятие моделей и моделирования; требования, предъявляемые к моделям; подобия между оригиналом и моделью; типы моделей по способу описания; понятие экономико-математических моделей; переменные и параметры моделей; Необходимость использования экономико-математических моделей при изучении экономических процессов и систем.

1.4. Классификация экономико-математических методов и моделей: по способу отражения действительности; по предназначению; по способу описания моделируемых экономических систем; по временному признаку; по типу связей; по уровню моделируемого объекта.

1.5. Этапы моделирования: постановка экономической задачи и качественный анализ проблемы; построение математической модели; математический анализ модели; подготовка исходной информации; численное решение; анализ численных результатов и их применение.

#### Раздел 2. Математические модели задач оптимального выбора

2.1. Формализация задачи оптимизации: классификация экономических задач с точки зрения моделирования; характеристика задач оптимального выбора; система неизвестных, система ограничений; критерий оптимальности и целевая функция; этапы формализации задач оптимального выбора; общий вид задачи математического программирования; пример постановки и реализации задачи математического программирования.

2.2. Методы многопараметрической оптимизации: метод последовательных уступок; метод нахождения компромиссной целевой функции.

2.3. Экономико-математическая модель по оптимизации рационов кормления: постановка задачи, подготовка входной информации; разработка экономико-математической модели; реализация, анализ результатов решения.

2.4. Экономико-математическая модель по оптимизации использования минеральных удобрений: постановка задачи, подготовка входной информации; разработка экономико-математической модели; реализация, анализ результатов решения.

2.5. Экономико-математическая модель по оптимизации отраслевой структуры производства: постановка задачи, подготовка входной информации; разработка экономико-математической модели; реализация, анализ результатов решения

2.6. Оптимизация ресурсного потенциала предприятия: понятие ресурсного потенциала предприятия; методы оценки потенциала предприятия и его элементов; выбор методики оценки потенциала; схема ресурсного обеспечения предприятия; понятие сбалансированного ресурсного потенциала; модель формирования экономического потенциала предприятия; методика оптимизации ресурсного потенциала; экономико-математическая модель по оптимизации ресурсного потенциала.

### **Раздел 3. Усложненные методы математического моделирования**

3.1. Моделирование в условиях риска и неопределенности: понятие риска и неопределенности; классификация рисков; стохастические модели; реализация стохастических задач.

3.2. Моделирование устойчивого развития экономических систем: понятие устойчивого развития системы; интегральная оценка устойчивости; применение методов многокритериальной оптимизации при моделировании устойчивого развития экономических систем; метод поиска компромиссных решений на основе минимизации взвешенной суммы уступок по каждому критерию.

3.3. Модели теории игр: сущность теории игр, классификация игр; критерии выбора решения в условиях неопределенности; критерии выбора решения в условиях риска.

### **Раздел 4. Сетевые, имитационные и балансовые модели**

4.1. Сетевые модели: понятие сетевых моделей: виды представления сетевых моделей; понятие графов; ориентированные и неориентированные графы; элементы сетевых графиков; виды работ и событий; виды путей; пример построения и реализации сетевой модели.

4.2. Имитационные модели: понятие имитационной модели; структура имитационной модели; компоненты; переменные, параметры, функциональные зависимости, ограничения, целевые функции имитационных моделей; этапы имитационного моделирования; возможности технологии имитационного моделирования; целесообразность применения имитационного моделирования; недостатки имитационного моделирования.

4.3. Балансовые модели: понятие балансовой модели; структура балансовой модели; матрица затрат; пример построения и реализации балансовой модели.

### **Раздел 4. Моделирование бизнес-процессов**

5.1. Методические основы моделирования бизнес-процессов: выявление бизнес-процессов и их анализ; методы моделирования бизнес-процессов; функциональные возможности инструментов разработки моделей бизнес-процессов.

5.2. Методологические подходы к моделированию бизнес-процессов: описание процессов при помощи блок-схем, сущность методологий SADT, DFD, ARIS, UML; стандарты IDEF; сравнительный анализ методологий

5.3. Программные средства моделирования бизнес-процессов: особенности применения инструментальных средств моделирования бизнес-процессов, требования к инструментальным системам для моделирования бизнеса, функциональные возможности инструментальных средств моделирования бизнес-процессов.

## 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы

### Очная форма обучения

| Разделы, подразделы дисциплины                                                        | Контактная работа |      | СР    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|-------|
|                                                                                       | лекции            | ЛЗ   |       |
| Раздел 1. Теоретические и методические основы экономико-математического моделирования |                   |      |       |
| История применения математических методов в экономике                                 | 0,6               | 0,0  | 3,3   |
| Системы и системный подход                                                            | 1,2               | 0,0  | 6,6   |
| Модели и моделирование                                                                | 2,1               | 0,8  | 11,5  |
| Классификация экономико-математических методов и моделей                              | 1,2               | 0,8  | 6,6   |
| Этапы моделирования                                                                   | 0,9               | 0,0  | 4,9   |
| Раздел 2. Математические модели задач оптимального выбора                             |                   |      |       |
| Формализация задачи оптимизации                                                       | 1,5               | 8,8  | 8,2   |
| Методы многопараметрической оптимизации                                               | 0,9               | 0,0  | 4,9   |
| Экономико-математическая модель по оптимизации рационов кормления                     | 2,1               | 14,8 | 11,5  |
| Экономико-математическая модель по оптимизации структуры производства                 | 3,0               | 25,2 | 16,4  |
| Раздел 3. Усложненные методы математического моделирования                            |                   |      |       |
| Моделирование в условиях риска и неопределенности                                     | 1,5               | 1,6  | 8,2   |
| Моделирование устойчивого развития экономических систем                               | 1,5               | 1,6  | 8,2   |
| Основы теории игр                                                                     | 3,0               | 2,4  | 16,4  |
| Раздел 4. Сетевые, имитационные и балансовые модели                                   |                   |      |       |
| Сетевые модели                                                                        | 2,4               | 2,8  | 13,1  |
| Имитационное моделирование                                                            | 2,4               | 2,8  | 13,1  |
| Балансовые модели                                                                     | 1,2               | 2,8  | 6,6   |
| Раздел 5. Моделирование бизнес-процессов (БП)                                         |                   |      |       |
| Методические основы моделирования БП                                                  | 1,8               | 5,6  | 9,8   |
| Методологические подходы к моделированию БП                                           | 1,8               | 5,6  | 9,8   |
| Программные средства моделирования БП                                                 | 0,9               | 5,6  | 4,9   |
| Всего                                                                                 | 30                | 80   | 164,1 |

Очно-заочная форма обучения

| Разделы, подразделы дисциплины                                                        | Контактная работа |     | СР    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----|-------|
|                                                                                       | лекции            | ЛЗ  |       |
| Раздел 1. Теоретические и методические основы экономико-математического моделирования |                   |     |       |
| История применения математических методов в экономике                                 | 0,6               | 0,0 | 4,3   |
| Системы и системный подход                                                            | 1,1               | 0,0 | 8,6   |
| Модели и моделирование                                                                | 2,0               | 0,3 | 15,0  |
| Классификация экономико-математических методов и моделей                              | 1,1               | 0,3 | 8,6   |
| Этапы моделирования                                                                   | 0,8               | 0,0 | 6,4   |
| Раздел 2. Математические модели задач оптимального выбора                             |                   |     |       |
| Формализация задачи оптимизации                                                       | 1,4               | 3,3 | 10,7  |
| Методы многопараметрической оптимизации                                               | 0,8               | 0,0 | 6,4   |
| Экономико-математическая модель по оптимизации рационов кормления                     | 2,0               | 5,6 | 15,0  |
| Экономико-математическая модель по оптимизации структуры производства                 | 2,8               | 9,5 | 21,4  |
| Раздел 3. Усложненные методы математического моделирования                            |                   |     |       |
| Моделирование в условиях риска и неопределенности                                     | 1,4               | 0,6 | 10,7  |
| Моделирование устойчивого развития экономических систем                               | 1,4               | 0,6 | 10,7  |
| Основы теории игр                                                                     | 2,8               | 0,9 | 21,4  |
| Раздел 4. Сетевые, имитационные и балансовые модели                                   |                   |     |       |
| Сетевые модели                                                                        | 2,2               | 1,1 | 17,1  |
| Имитационное моделирование                                                            | 2,2               | 1,1 | 17,1  |
| Балансовые модели                                                                     | 1,1               | 1,1 | 8,6   |
| Раздел 5. Моделирование бизнес-процессов (БП)                                         |                   |     |       |
| Методические основы моделирования БП                                                  | 1,7               | 2,1 | 12,8  |
| Методологические подходы к моделированию БП                                           | 1,7               | 2,1 | 12,8  |
| Программные средства моделирования БП                                                 | 0,8               | 2,1 | 6,4   |
| Всего                                                                                 | 28                | 30  | 214,1 |

### 4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

| Разделы, подразделы дисциплины                                                        | Учебно-методическое обеспечение                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Объем часов СР |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | очная          | очно-заочная |
| Раздел 1. Теоретические и методические основы экономико-математического моделирования |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |              |
| История применения математических методов в экономике                                 | Катаргин Н.В. Экономико-математическое моделирование [Электронный ресурс] / Н. В. Катаргин. - Лань, 2018. - 256 с.                                                                                                                                                                                                  | 3,3            | 4,3          |
| Системы и системный подход                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6,6            | 8,6          |
| Модели и моделирование                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 11,5           | 15,0         |
| Классификация экономико-математических методов и моделей                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6,6            | 8,6          |
| Этапы моделирования                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4,9            | 6,4          |
| Раздел 2. Математические модели задач оптимального выбора                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |              |
| Формализация задачи оптимизации                                                       | Алпатов Ю. Н. Математическое моделирование производственных процессов [Электронный ресурс] / Ю.Н. Алпатов. - 2-е изд., испр. - Лань, 2018. - 136 с.<br>Улезько А. В. Обоснование оптимальных параметров развития сельскохозяйственных предприятий / А. В. Улезько, А. А. Тютюников. - Воронеж: ВГАУ, 2011. - 175 с. | 8,2            | 10,7         |
| Методы многопараметрической оптимизации                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4,9            | 6,4          |
| Экономико-математическая модель по оптимизации рационов кормления                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 11,5           | 15,0         |
| Экономико-математическая модель по оптимизации структуры производства                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 16,4           | 21,4         |
| Раздел 3. Усложненные методы математического моделирования                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |              |
| Моделирование в условиях риска и неопределенности                                     | Катаргин Н.В. Экономико-математическое моделирование [Электронный ресурс] / Н. В. Катаргин. - Лань, 2018. - 256 с.                                                                                                                                                                                                  | 8,2            | 10,7         |
| Моделирование устойчивого развития экономических систем                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8,2            | 10,7         |
| Основы теории игр                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 16,4           | 21,4         |
| Раздел 4. Сетевые, имитационные и балансовые модели                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |              |
| Сетевые модели                                                                        | Алпатов Ю. Математическое моделирование производственных процессов [Электронный ресурс] / Ю. Алпатов. - 2-е изд., испр. - Лань, 2018. - 136 с.<br>Улезько А. В. Обоснование оптимальных параметров развития сельскохозяйственных предприятий / А. В. Улезько, А. А. Тютюников. - Воронеж: ВГАУ, 2011. - 175 с.      | 13,1           | 17,1         |
| Имитационное моделирование                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 13,1           | 17,1         |
| Балансовые модели                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6,6            | 8,6          |
| Раздел 5. Моделирование бизнес-процессов (БП)                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |              |
| Методические основы моделирования БП                                                  | Золотухина Е.Б. Моделирование бизнес-процессов / Е. Б. Золотухина, С. А. Красникова, А. С. Вишня. - Москва: ООО "КУРС"; ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 79 с.                                                                                                                                      | 9,8            | 12,8         |
| Методологические подходы к моделированию БП                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 9,8            | 12,8         |
| Программные средства моделирования БП                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4,9            | 6,4          |

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

### 5.1. Этапы формирования компетенций

| Разделы, подразделы дисциплины                                                        | Компетенции и ИД |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|
|                                                                                       | ПК-02            | ПК-03      |
| Раздел 1. Теоретические и методические основы экономико-математического моделирования |                  |            |
| История применения математических методов в экономике                                 |                  | 31         |
| Системы и системный подход                                                            |                  | 31         |
| Модели и моделирование                                                                |                  | 31         |
| Классификация экономико-математических методов и моделей                              |                  | 31         |
| Этапы моделирования                                                                   |                  | 31         |
| Раздел 2. Математические модели задач оптимального выбора                             |                  |            |
| Формализация задачи оптимизации                                                       |                  | 31, У1     |
| Методы многопараметрической оптимизации                                               |                  | 31, У1     |
| Экономико-математическая модель по оптимизации рационов кормления                     |                  | 31, У1, Н1 |
| Экономико-математическая модель по оптимизации структуры производства                 |                  | 31, У1, Н1 |
| Раздел 3. Усложненные методы математического моделирования                            |                  |            |
| Моделирование в условиях риска и неопределенности                                     | 31, У1           |            |
| Моделирование устойчивого развития экономических систем                               | 31, У1           |            |
| Основы теории игр                                                                     | 31, У1           |            |
| Раздел 4. Сетевые, имитационные и балансовые модели                                   |                  |            |
| Сетевые модели                                                                        | 31, У1, Н1       |            |
| Имитационное моделирование                                                            | 31, У1, Н1       |            |
| Балансовые модели                                                                     | 31               |            |
| Раздел 5. Моделирование бизнес-процессов (БП)                                         |                  |            |
| Методические основы моделирования БП                                                  | 31               |            |
| Методологические подходы к моделированию БП                                           | 31               |            |
| Программные средства моделирования БП                                                 | 31, У1, Н1       |            |

## 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

| Вид оценки                                 | Оценки              |                   |        |         |
|--------------------------------------------|---------------------|-------------------|--------|---------|
| Академическая оценка по 4-х балльной шкале | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |

| Вид оценки                                 | Оценки     |         |
|--------------------------------------------|------------|---------|
| Академическая оценка по 2-х балльной шкале | не зачетно | зачтено |

### 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

#### Критерии оценки на экзамене

| Оценка, уровень достижения компетенций      | Описание критериев                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично, высокий                            | Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины                                                            |
| Хорошо, продвинутый                         | Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины                              |
| Удовлетворительно, пороговый                | Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя |
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя                                                                                                                                    |

#### Критерии оценки на зачете

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено, высокий                       | Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины                        |
| Зачтено, продвинутый                   | Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины                     |
| Зачтено, пороговый                     | Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя              |
| Не зачтено, компетенция не освоена     | Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя |

### Критерии оценки при защите курсового проекта

| Оценка, уровень достижения компетенций      | Описание критериев                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично, высокий                            | Структура и содержание курсового проекта (работы) полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, все выводы и предложения достоверны и аргументированы; студент показал полные и глубокие знания по изученной проблеме, логично и аргументировано ответил на все вопросы, связанные с защитой курсового проекта (работы)                                                                                            |
| Хорошо, продвинутый                         | Структура и содержание курсового проекта (работы) в целом соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, но отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент твердо знает материал по теме исследования, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответах, достаточно полно отвечает на вопросы, связанные с защитой курсового проекта (работы)                  |
| Удовлетворительно, пороговый                | Структура и содержание курсового проекта (работы) не полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах допущены не грубые логические и алгоритмические ошибки, оказавшие несущественное влияние на результаты расчетов, отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент показал знание только основ материала по теме исследования, усвоил его поверхностно, но не допускал при ответе на вопросы грубых ошибок или неточностей |
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Структура и содержание курсового проекта (работы) не соответствуют предъявляемым требованиям; в расчетах допущены грубые логические или алгоритмические ошибки, повлиявшие на результаты расчетов и достоверность сделанных выводов и предложений; студент не знает основ материала по теме исследования, допускает при ответе на вопросы грубые ошибки и неточности                                                                                                                |

### Критерии оценки тестов

| Оценка, уровень достижения компетенций      | Описание критериев                                 |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Отлично, высокий                            | Содержание правильных ответов в тесте не менее 90% |
| Хорошо, продвинутый                         | Содержание правильных ответов в тесте не менее 75% |
| Удовлетворительно, пороговый                | Содержание правильных ответов в тесте не менее 50% |
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Содержание правильных ответов в тесте менее 50%    |

### Критерии оценки устного опроса

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев                                                                                                                              |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено, высокий                       | Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры |
| Зачтено, продвинутый                   | Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе                                                   |
| Зачтено, пороговый                     | Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах                                                      |
| Не зачтено, компетенция не освоена     | Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах                                                                     |

### Критерии оценки решения задач

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев                                                                                                                                 |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено, высокий                       | Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.                                                  |
| Зачтено, продвинутый                   | Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.                                            |
| Зачтено, пороговый                     | Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.   |
| Не зачтено, компетенция не освоена     | Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя. |

## 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

### 5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

#### 5.3.1.1. Вопросы к экзамену

| №  | Содержание                                                                            | Компетенция | ИД |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|
| 1  | История применения математических методов в экономике                                 | ПК-3        | 31 |
| 2  | Системы и системный подход                                                            | ПК-3        | 31 |
| 3  | Модели и моделирование: понятие, способы описания, элементы                           | ПК-3        | 31 |
| 4  | Необходимость использования моделей при изучении экономических процессов и систем     | ПК-3        | 31 |
| 5  | Классификация экономико-математических методов и моделей                              | ПК-3        | 31 |
| 6  | Этапы моделирования                                                                   | ПК-3        | 31 |
| 7  | Системы неизвестных и ограничений оптимизационных моделей                             | ПК-3        | 31 |
| 8  | Критерии оптимальности и целевые функции                                              | ПК-3        | 31 |
| 9  | Формы записи экономико-математических моделей                                         | ПК-3        | 31 |
| 10 | Методы многопараметрической оптимизации: метод последовательных уступок               | ПК-3        | 31 |
| 11 | Методы многопараметрической оптимизации: метод поиска компромиссной целевой функции   | ПК-3        | 31 |
| 12 | Экономико-математическая модель по оптимизации рационов кормления                     | ПК-3        | 31 |
| 13 | Экономико-математическая модель по оптимизации отраслевой структуры производства      | ПК-3        | 31 |
| 14 | Теоретические основы моделирования в условиях риска и неопределенности                | ПК-3        | 31 |
| 15 | Оптимизация параметров устойчивого развития системы                                   | ПК-3        | 31 |
| 16 | Основы теории игр                                                                     | ПК-3        | 31 |
| 17 | Критерии выбора стратегии в условиях неопределенности: максиминный и азартного игрока | ПК-3        | 31 |
| 18 | Критерии выбора стратегии в условиях неопределенности: Сэвиджа и Гурвица              | ПК-3        | 31 |
| 19 | Критерии выбора стратегии в условиях риска: Байеса-Лапласа и расширенный максиминный  | ПК-3        | 31 |
| 20 | Критерии выбора стратегии в условиях риска: критерий Ходжа-Лемана и Гермейера         | ПК-3        | 31 |
| 21 | Сетевые модели: понятие, способы описания, элементы                                   | ПК-3        | 31 |
| 22 | Имитационные модели                                                                   | ПК-3        | 31 |
| 23 | Балансовые модели                                                                     | ПК-3        | 31 |
| 24 | Архитектура экономической системы и способы ее описания                               | ПК-2        | 31 |
| 25 | Бизнес-процессы: сущность и идентификация                                             | ПК-2        | 31 |
| 26 | Методы моделирования бизнес-процессов                                                 | ПК-2        | 31 |
| 27 | Функциональные возможности инструментов разработки моделей бизнес-процессов           | ПК-2        | 31 |
| 28 | Подходы к описанию предметных областей                                                | ПК-2        | 31 |
| 29 | Системный анализ предметной области                                                   | ПК-2        | 31 |
| 30 | Сущность методологий SADT, DFD, ARIS, UML.                                            | ПК-2        | 31 |
| 31 | Стандарты IDEF                                                                        | ПК-2        | 31 |
| 32 | Моделирование в нотациях IDEF0 и IDEF3                                                | ПК-2        | 31 |
| 33 | Сравнительный анализ методологий DFD, IDEF0, IDEF3, ARIS                              | ПК-2        | 31 |
| 34 | Требования к инструментальным системам для моделирования бизнеса                      | ПК-2        | 31 |
| 35 | Программные средства моделирования бизнес-процессов                                   | ПК-2        | 31 |

### 5.3.1.2. Задачи к экзамену

| №  | Содержание                                                                   | Компетенция | ИД |
|----|------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|
| 1  | Описать фрагмент модели по обеспечению выполнения агротехнических требований | ПК-3        | Н1 |
| 2  | Описать фрагмент модели по обеспечению животноводства кормами                | ПК-3        | Н1 |
| 3  | Описать фрагмент модели по использованию земельных ресурсов                  | ПК-3        | Н1 |
| 4  | Описать фрагмент модели по обеспечению баланса питательных веществ           | ПК-3        | Н1 |
| 5  | Описать фрагмент модели по обеспечению заданного соотношения кормов          | ПК-3        | Н1 |
| 6  | Провести постоптимизационный анализ заранее реализованной модели             | ПК-3        | У1 |
| 7  | Описать фрагмент бизнес-процесса в нотации IDEF3                             | ПК-2        | Н1 |
| 8  | Оценить корректность и достоверность полученного оптимального решения        | ПК-2        | У1 |
| 9  | Определить нотацию, в которой был описан бизнес-процесс                      | ПК-2        | У1 |
| 10 | Оценить рациональность описанного бизнес-процесса                            | ПК-2        | У1 |

### 5.3.1.4. Вопросы к зачету

| №  | Содержание                                                                       | Компетенция | ИД |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|
| 1  | Постановка задачи линейного программирования                                     | ПК-3        | 31 |
| 2  | Алгоритм симплексного метода                                                     | ПК-3        | 31 |
| 3  | Система неизвестных в задачах линейного программирования                         | ПК-3        | 31 |
| 4  | Система ограничений в задачах линейного программирования                         | ПК-3        | 31 |
| 5  | Критерии оптимальности и целевая функция                                         | ПК-3        | 31 |
| 6  | Алгоритм решения транспортных задач                                              | ПК-3        | 31 |
| 7  | Разработка экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления     | ПК-3        | 31 |
| 8  | Реализация экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления     | ПК-3        | 31 |
| 9  | Разработка экономико-математической модели по оптимизации структуры производства | ПК-3        | 31 |
| 10 | Реализация экономико-математической модели по оптимизации структуры производства | ПК-3        | 31 |

### 5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов

| № | Содержание                                                                                     |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Обоснование оптимальных параметров развития ... (объект определяется в индивидуальном задании) |

### 5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

| №  | Содержание                                                               | Компетенция | ИД |
|----|--------------------------------------------------------------------------|-------------|----|
| 1  | Проверка знания материалов подраздела 1.1. курсового проекта             | ПК-3        | 31 |
| 2  | Проверка знания материалов подраздела 1.2. курсового проекта             | ПК-3        | 31 |
| 3  | Проверка знания материалов подраздела 2.1. курсового проекта             | ПК-3        | 31 |
| 4  | Проверка знания материалов подраздела 2.2. курсового проекта             | ПК-3        | 31 |
| 5  | Постановка экономико-математической задачи                               | ПК-3        | 31 |
| 6  | Описание системы переменных                                              | ПК-3        | 31 |
| 7  | Описание системы ограничений                                             | ПК-3        | 31 |
| 8  | Описание целевой функции                                                 | ПК-3        | 31 |
| 9  | Экономический смысл технико-экономических коэффициентов                  | ПК-3        | 31 |
| 10 | Экономическая интерпретация результатов решения                          | ПК-3        | У1 |
| 11 | Оценка достоверности входной информации                                  | ПК-3        | У1 |
| 12 | Оценка рациональности структуры экономико-математической модели          | ПК-3        | У1 |
| 13 | Оценка адекватности экономико-математической модели предметной области   | ПК-3        | Н1 |
| 14 | Оценка достоверности результатов решения экономико-математической задачи | ПК-3        | Н1 |
| 15 | Оценка качества постоптимизационного анализа                             | ПК-3        | Н1 |

### 5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

#### 5.3.2.1. Вопросы тестов

| №  | Содержание                                                                                                              | Компетенция | ИД |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|
| 1  | Что такое система?                                                                                                      | ПК-3        | 31 |
| 2  | Какая из приведенных ниже характеристик не является классификационным признаком систем?                                 | ПК-3        | 31 |
| 3  | Какие системы считаются простыми?                                                                                       | ПК-3        | 31 |
| 4  | Какие системы считаются сложными?                                                                                       | ПК-3        | 31 |
| 5  | Какие системы считаются сверхсложными?                                                                                  | ПК-3        | 31 |
| 6  | Какие системы считаются детерминированными?                                                                             | ПК-3        | 31 |
| 7  | Какие системы считаются вероятностными?                                                                                 | ПК-3        | 31 |
| 8  | Какие системы называются закрытыми?                                                                                     | ПК-3        | 31 |
| 9  | Какие системы называются открытыми?                                                                                     | ПК-3        | 31 |
| 10 | Что такое системный подход?                                                                                             | ПК-3        | 31 |
| 1  | Что такое модель?                                                                                                       | ПК-3        | 31 |
| 12 | Что такое моделирование?                                                                                                | ПК-3        | 31 |
| 13 | Физическое подобие между оригиналом и моделью проявляется:                                                              | ПК-3        | 31 |
| 14 | Геометрическое подобие между оригиналом и моделью проявляется:                                                          | ПК-3        | 31 |
| 15 | Структурное подобие между оригиналом и моделью проявляется:                                                             | ПК-3        | 31 |
| 16 | Функциональное подобие между оригиналом и моделью проявляется:                                                          | ПК-3        | 31 |
| 17 | Динамическое подобие между оригиналом и моделью проявляется:                                                            | ПК-3        | 31 |
| 18 | Вероятностное подобие между оригиналом и моделью проявляется:                                                           | ПК-3        | 31 |
| 19 | Словесные модели - это:                                                                                                 | ПК-3        | 31 |
| 1  | Графические модели - это:                                                                                               | ПК-3        | 31 |
| 21 | Символьные модели - это:                                                                                                | ПК-3        | 31 |
| 22 | Физические модели - это:                                                                                                | ПК-3        | 31 |
| 23 | Математические модели - это:                                                                                            | ПК-3        | 31 |
| 24 | Переменные математических моделей - это:                                                                                | ПК-3        | 31 |
| 25 | Параметры математических моделей - это:                                                                                 | ПК-3        | 31 |
| 26 | Классификационными признаками при классификации экономико-математических моделей являются:                              | ПК-3        | 31 |
| 27 | Аналоговые модели (классификация моделей по способу отражения действительности) - это:                                  | ПК-3        | 31 |
| 28 | Концептуальные модели (классификация моделей по способу отражения действительности) - это:                              | ПК-3        | 31 |
| 29 | Структурные модели (классификация моделей по способу отражения действительности) – это:                                 | ПК-3        | 31 |
| 30 | Функциональные модели (классификация моделей по способу отражения действительности) – это:                              | ПК-3        | 31 |
| 31 | Описательные модели (классификация моделей по назначению) – это:                                                        | ПК-3        | 31 |
| 32 | Информационные модели (классификация моделей по назначению) – это:                                                      | ПК-3        | 31 |
| 33 | Балансовые модели (классификация моделей по назначению) – это:                                                          | ПК-3        | 31 |
| 34 | Имитационные модели (классификация моделей по назначению) – это:                                                        | ПК-3        | 31 |
| 35 | Оптимизационные модели (классификация моделей по назначению) – это:                                                     | ПК-3        | 31 |
| 36 | Экономические задачи, в которых все основные зависимости могут быть выражены                                            | ПК-3        | 31 |
| 37 | Хорошо структурируемые задачи принято называть:                                                                         | ПК-3        | 31 |
| 38 | Математическое программирование – это математическая дисциплина,                                                        | ПК-3        | 31 |
| 39 | Задачи оптимального выбора – это:                                                                                       | ПК-3        | 31 |
| 40 | К характеристикам задач оптимального выбора относятся:                                                                  | ПК-3        | 31 |
| 41 | Показатель, используемый для сравнительной оценки допустимых решений (альтернатив), называется:                         | ПК-3        | 31 |
| 42 | Формализованный критерий оптимальности, записанный в математическом виде, называется:                                   | ПК-3        | 31 |
| 43 | Формирование системы неизвестных заключается:                                                                           | ПК-3        | 31 |
| 44 | Формирование системы ограничений заключается:                                                                           | ПК-3        | 31 |
| 45 | Этапами формализации задач оптимального выбора являются:                                                                | ПК-3        | 31 |
| 46 | В качестве критерия оптимальности в экономико-математической модели по                                                  | ПК-3        | 31 |
| 47 | В качестве основных неизвестных в ЭММ по оптимизации рационов кормления принимаются:                                    | ПК-3        | 31 |
| 48 | В качестве вспомогательной неизвестной в экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления принимается: | ПК-3        | 31 |
| 49 | В качестве основных ограничений в экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления принимаются:        | ПК-3        | 31 |

| №  | Содержание                                                                                                                                                              | Компетенция | ИД |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|
| 50 | В качестве дополнительного ограничения в экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления принимаются:                                                 | ПК-3        | 31 |
| 51 | В качестве вспомогательного ограничения в экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления принимается:                                                | ПК-3        | 31 |
| 52 | В ограничениях по удовлетворению потребности животных в питательных веществах, макро- и микроэлементах в модели по оптимизации рационов кормления $a_{ij}$ означает:    | ПК-3        | 31 |
| 53 | В ограничениях по удовлетворению потребности животных в питательных веществах, макро- и микроэлементах в модели по оптимизации рационов кормления $b_i$ означает:       | ПК-3        | 31 |
| 54 | В ограничениях по обеспечению обоснованных границ скармливания отдельных групп кормов в модели по оптимизации рационов кормления $X_j$ обозначает                       | ПК-3        | 31 |
| 55 | В ограничениях по обеспечению обоснованных границ скармливания отдельных групп кормов в модели по оптимизации рационов кормления $\omega_{hj}$ и $\beta_{hj}$ означают: | ПК-3        | 31 |
| 56 | В ограничениях по соотношению между отдельными кормами и добавками в модели по оптимизации рационов кормления $w_{ij}$ , $w/i_j$ означают:                              | ПК-3        | 31 |
| 57 | В ограничениях по определению суммарного количества кормовых единиц в рационе в модели по оптимизации рационов кормления $a_j$ означает:                                | ПК-3        | 31 |
| 58 | В каких единицах указываются зоотехнически обоснованные нижние и верхние границы скармливания отдельных групп кормов в экономико-математической модели                  | ПК-3        | 31 |
| 59 | В качестве критерия оптимальности в экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства принимается:                                       | ПК-3        | 31 |
| 60 | Принимаемый в качестве показателя критерия оптимальности в экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства чистый доход определяется:  | ПК-3        | 31 |
| 61 | В качестве основных неизвестных в экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства принимаются:                                         | ПК-3        | 31 |
| 62 | В качестве основных ограничений в экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства используются:                                        | ПК-3        | 31 |
| 63 | В качестве дополнительных ограничений в экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства используются:                                  | ПК-3        | 31 |
| 64 | В качестве вспомогательных ограничений в экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства используются:                                 | ПК-3        | 31 |
| 65 | В ограничении по использованию земельных ресурсов в модели по оптимизации отраслевой структуры производства $a_{ij}$ означает:                                          | ПК-3        | 31 |
| 66 | В ограничении по использованию земельных ресурсов в модели по оптимизации отраслевой структуры производства $b_i$ означает:                                             | ПК-3        | 31 |
| 67 | В ограничении по поголовью сельскохозяйственных животных в модели по оптимизации отраслевой структуры производства $b_i$ означает:                                      | ПК-3        | 31 |
| 68 | В ограничении по выполнению агротехнических требований в модели по оптимизации отраслевой структуры производства $Q_i$ означает:                                        | ПК-3        | 31 |
| 69 | В ограничении по выполнению агротехнических требований в модели по оптимизации отраслевой структуры производства $q_i$ означает:                                        | ПК-3        | 31 |
| 70 | В ограничении по выполнению заказа на производство товарной продукции в модели по оптимизации отраслевой структуры производства означает:                               | ПК-3        | 31 |
| 71 | В ограничении по выполнению заказа на производство товарной продукции в модели по оптимизации отраслевой структуры производства означает:                               | ПК-3        | 31 |
| 72 | В ограничении по обеспечению потребности животноводства в кормах в модели по оптимизации отраслевой структуры производства $k_{ij}$ означает:                           | ПК-3        | 31 |
| 73 | В ограничении по обеспечению потребности животноводства в кормах в модели по оптимизации отраслевой структуры производства $r_{ij}$ означает:                           | ПК-3        | 31 |
| 74 | В ограничении по обеспечению потребности животноводства в кормах в модели по оптимизации отраслевой структуры производства $d_{ij}$ означает:                           | ПК-3        | 31 |
| 75 | В ограничении по определению суммы производственных затрат в модели по оптимизации отраслевой структуры производства $z_j$ означает:                                    | ПК-3        | 31 |
| 76 | В ограничении по определению суммы производственных затрат в модели по оптимизации отраслевой структуры производства $c_j$ означает:                                    | ПК-3        | 31 |
| 77 | В ограничении по определению суммы производственных затрат в модели по оптимизации отраслевой структуры производства $v_j$ означает:                                    | ПК-3        | 31 |
| 78 | В целевой функции модели по оптимизации отраслевой структуры производства $t_j$ означает:                                                                               | ПК-3        | 31 |
| 79 | Алгоритм выбора решения по максиминному критерию Вальда:                                                                                                                | ПК-3        | 31 |
| 80 | Алгоритм выбора решения по критерию азартного игрока:                                                                                                                   | ПК-3        | 31 |
| 81 | Алгоритм выбора решения по критерию нейтрального игрока:                                                                                                                | ПК-3        | 31 |
| 82 | Алгоритм выбора решения по критерию Байеса-Лапласа:                                                                                                                     | ПК-3        | 31 |
| 83 | Какой критерий выбора решения в условиях неопределенности описывается следующим выражением:                                                                             | ПК-3        | 31 |
| 84 | Какой критерий выбора решения в условиях неопределенности описывается следующим выражением:                                                                             | ПК-3        | 31 |
| 85 | Какой критерий выбора решения в условиях неопределенности описывается следующим выражением:                                                                             | ПК-3        | 31 |

| №   | Содержание                                                                                                                                          | Компетенция | ИД |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|
| 86  | Какой критерий выбора решения в условиях риска описывается следующим выражением:                                                                    | ПК-3        | 31 |
| 87  | Какой критерий выбора решения в условиях риска описывается следующим выражением:                                                                    | ПК-3        | 31 |
| 88  | Какой критерий выбора решения в условиях риска описывается следующим выражением:                                                                    | ПК-3        | 31 |
| 89  | Сетевая модель – это:                                                                                                                               | ПК-3        | 31 |
| 90  | Методы сетевого моделирования относятся:                                                                                                            | ПК-3        | 31 |
| 91  | Различают два основных вида представления сетевых моделей:                                                                                          | ПК-3        | 31 |
| 92  | Графом называется:                                                                                                                                  | ПК-3        | 31 |
| 93  | Основными элементами сетевого графика являются:                                                                                                     | ПК-3        | 31 |
| 94  | В сетевых моделях работа характеризует:                                                                                                             | ПК-3        | 31 |
| 95  | В сетевых моделях выделяют следующие виды работ:                                                                                                    | ПК-3        | 31 |
| 96  | В сетевых моделях под событием понимается:                                                                                                          | ПК-3        | 31 |
| 97  | В сетевой модели любая последовательность работ, при которой конечное событие каждой работы совпадает с начальным событием последующей, называется: | ПК-3        | 31 |
| 98  | В сетевых моделях путь, имеющий наибольшую продолжительность от исходного события до завершающего, называется:                                      | ПК-3        | 31 |
| 99  | Имитационная модель - это:                                                                                                                          | ПК-3        | 31 |
| 100 | Имитационная модель имеет определенную минимальную опорную структуру,                                                                               | ПК-3        | 31 |
| 101 | Имитационное моделирование - это:                                                                                                                   | ПК-3        | 31 |
| 102 | При записи структуры имитационной модели в виде $x_i$ и $y_i$ означают:                                                                             | ПК-3        | 31 |
| 103 | Имитационное моделирование исследует математические модели в виде:                                                                                  | ПК-3        | 31 |
| 104 | Имитационные модели в отличие от аналитических:                                                                                                     | ПК-3        | 31 |
| 105 | Имитационная модель представляет собой комбинацию таких составляющих, как:                                                                          | ПК-3        | 31 |
| 106 | В имитационных моделях под параметрами понимаются величины,                                                                                         | ПК-3        | 31 |
| 107 | В имитационных моделях под переменными понимаются величины,                                                                                         | ПК-3        | 31 |
| 108 | В имитационных моделях под функциональными зависимостями понимаются                                                                                 | ПК-3        | 31 |
| 109 | В имитационных моделях под ограничениями понимаются:                                                                                                | ПК-3        | 31 |
| 10  | В имитационных моделях под целевой функцией понимается:                                                                                             | ПК-3        | 31 |
| 11  | Архитектура экономической системы – это:                                                                                                            | ПК-2        | 31 |
| 12  | Организационная модель системы – это:                                                                                                               | ПК-2        | 31 |
| 13  | Функциональная модель системы – это:                                                                                                                | ПК-2        | 31 |
| 14  | Информационная модель системы – это:                                                                                                                | ПК-2        | 31 |
| 15  | Функциональный подход к управлению – это:                                                                                                           | ПК-2        | 31 |
| 16  | Процессный подход к управлению – это:                                                                                                               | ПК-2        | 31 |
| 17  | В ГОСТ Р ИСО 9000-115 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» процесс определяется как:                                        | ПК-2        | 31 |
| 18  | Бизнес-процесс – это:                                                                                                                               | ПК-2        | 31 |
| 19  | В качестве основных элементов бизнес-процесса рассматриваются:                                                                                      | ПК-2        | 31 |
| 11  | Результат бизнес-процесса – это:                                                                                                                    | ПК-2        | 31 |
| 121 | Владелец бизнес-процесса – это:                                                                                                                     | ПК-2        | 31 |
| 122 | Основные бизнес-процессы – это:                                                                                                                     | ПК-2        | 31 |
| 123 | Дополнительные (сопутствующие) бизнес-процессы – это:                                                                                               | ПК-2        | 31 |
| 124 | Вспомогательные бизнес-процессы – это:                                                                                                              | ПК-2        | 31 |
| 125 | К основным бизнес-процессам относятся:                                                                                                              | ПК-2        | 31 |
| 126 | К дополнительным бизнес-процессам агроэкономических систем относятся:                                                                               | ПК-2        | 31 |
| 127 | К вспомогательным бизнес-процессам агроэкономических систем относятся:                                                                              | ПК-2        | 31 |
| 128 | Модель бизнес-процесса – это:                                                                                                                       | ПК-2        | 31 |
| 129 | Компонентами модели бизнес-процесса являются:                                                                                                       | ПК-2        | 31 |
| 130 | Предметная область – это:                                                                                                                           | ПК-2        | 31 |
| 131 | Модель предметной области – это:                                                                                                                    | ПК-2        | 31 |
| 132 | Исследование предметной области связано с:                                                                                                          | ПК-2        | 31 |
| 133 | SWOT-анализ бизнес-процесса предполагает:                                                                                                           | ПК-2        | 31 |
| 134 | Признаки неэффективных процессов бизнес-процессов – это:                                                                                            | ПК-2        | 31 |
| 135 | Способы описания процессов:                                                                                                                         | ПК-2        | 31 |
| 136 | Инжиниринг бизнес-процессов – это:                                                                                                                  | ПК-2        | 31 |

| №   | Содержание                                                                                                      | Компетенция | ИД |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|
| 137 | Реинжиниринг бизнес-процессов – это:                                                                            | ПК-2        | 31 |
| 138 | Авторами концепции реинжиниринга являются:                                                                      | ПК-2        | 31 |
| 139 | К свойствам реинжиниринга относятся:                                                                            | ПК-2        | 31 |
| 140 | Основным инструментом реинжиниринга бизнес-процессов являются:                                                  | ПК-2        | 31 |
| 141 | Для описания, моделирования и анализа бизнес-процессов наиболее часто используются следующие типов методологии: | ПК-2        | 31 |
| 142 | Нотация описания бизнес-процессов – это:                                                                        | ПК-2        | 31 |
| 143 | Метод SADT (Structured Analysis and Design Technique) представляет собой:                                       | ПК-2        | 31 |
| 144 | Модель SADT (Structured Analysis and Design Technique) представляет собой:                                      | ПК-2        | 31 |
| 145 | Методология IDEF0 - это:                                                                                        | ПК-2        | 31 |
| 146 | В основе методологии IDEF0 лежат понятия:                                                                       | ПК-2        | 31 |
| 147 | К компонентам синтаксиса IDEF0 относятся:                                                                       | ПК-2        | 31 |
| 148 | К первому поколению методологии IDEF относятся методы:                                                          | ПК-2        | 31 |
| 149 | Метод IDEF3 представляет собой:                                                                                 | ПК-2        | 31 |
| 150 | Модель IDEF3 представляет собой:                                                                                | ПК-2        | 31 |
| 151 | Диаграмма потоков данных (DFD) – это:                                                                           | ПК-2        | 31 |
| 152 | Основными компонентами диаграмм потоков данных (DFD) являются:                                                  | ПК-2        | 31 |
| 153 | Контекстная диаграмма DFD:                                                                                      | ПК-2        | 31 |
| 154 | ARIS – это:                                                                                                     | ПК-2        | 31 |
| 155 | Система ARIS представляет собой:                                                                                | ПК-2        | 31 |
| 156 | Метод Eriksson-Penke                                                                                            | ПК-2        | 31 |
| 157 | UML (Unified Modeling Language) – это:                                                                          | ПК-2        | 31 |
| 158 | BPM (business process management) – это:                                                                        | ПК-2        | 31 |
| 159 | Программный продукт BPwin поддерживает:                                                                         | ПК-2        | 31 |
| 160 | Программный продукт BPwin позволяет использовать стандарты:                                                     | ПК-2        | 31 |
| 161 | Система ARIS позволяет использовать стандарты:                                                                  | ПК-2        | 31 |
| 162 | Система Bizagi Modeler – это:                                                                                   | ПК-2        | 31 |
| 163 | Платформа Bizagi Studio – это:                                                                                  | ПК-2        | 31 |
| 164 | Программный продукт Business Studio решает задачи:                                                              | ПК-2        | 31 |
| 165 | В части создания моделей бизнес-процессов Business Studio базируется на методологии:                            | ПК-2        | 31 |

#### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

| №  | Содержание                                        | Компетенция | ИД |
|----|---------------------------------------------------|-------------|----|
| 1  | Что такое система?                                | ПК-3        | 31 |
| 2  | Классификационные признаки систем                 | ПК-3        | 31 |
| 3  | Что такое системный подход?                       | ПК-3        | 31 |
| 4  | Что такое модель?                                 | ПК-3        | 31 |
| 5  | Что такое моделирование?                          | ПК-3        | 31 |
| 6  | Физическое подобие между оригиналом и моделью     | ПК-3        | 31 |
| 7  | Геометрическое подобие между оригиналом и моделью | ПК-3        | 31 |
| 8  | Структурное подобие между оригиналом и моделью    | ПК-3        | 31 |
| 9  | Функциональное подобие между оригиналом и моделью | ПК-3        | 31 |
| 10 | Динамическое подобие между оригиналом и моделью   | ПК-3        | 31 |
| 1  | Вероятностное подобие между оригиналом и моделью  | ПК-3        | 31 |
| 12 | Словесные модели                                  | ПК-3        | 31 |
| 13 | Графические модели                                | ПК-3        | 31 |
| 14 | Символьные модели                                 | ПК-3        | 31 |
| 15 | Физические модели                                 | ПК-3        | 31 |
| 16 | Математические модели                             | ПК-3        | 31 |
| 66 | Классификация экономико-математических моделей    | ПК-3        | 31 |
| 67 | Оптимизационные модели                            | ПК-3        | 31 |
| 68 | Задачи математического программирования           | ПК-3        | 31 |

| №  | Содержание                                                     | Компетенция | ИД |
|----|----------------------------------------------------------------|-------------|----|
| 69 | Задачи оптимального выбора                                     | ПК-3        | 31 |
| 70 | Критерии оптимальности                                         | ПК-3        | 31 |
| 71 | Целевые функции                                                | ПК-3        | 31 |
| 72 | Система неизвестных                                            | ПК-3        | 31 |
| 73 | Система ограничений                                            | ПК-3        | 31 |
| 74 | Этапами формализации задач оптимального выбора                 | ПК-3        | 31 |
| 75 | ЭММ по оптимизации рационов кормления                          | ПК-3        | 31 |
| 76 | ЭММ по оптимизации структуры производства                      | ПК-3        | 31 |
| 77 | Инструменты реализации оптимизационных моделей                 | ПК-3        | 31 |
| 78 | Инструменты постоптимизационного анализа                       | ПК-3        | 31 |
| 79 | Использование оптимизационных моделей в управлении             | ПК-3        | 31 |
| 80 | Инструменты реализации имитационных моделей                    | ПК-3        | 31 |
| 81 | Алгоритм выбора решения по максиминному критерию Вальда        | ПК-3        | 31 |
| 82 | Алгоритм выбора решения по критерию азартного игрока           | ПК-3        | 31 |
| 83 | Алгоритм выбора решения по критерию нейтрального игрока        | ПК-3        | 31 |
| 84 | Алгоритм выбора решения по критерию Байеса-Лапласа             | ПК-3        | 31 |
| 85 | Сетевые модели                                                 | ПК-3        | 31 |
| 86 | Использование сетевых моделей в управлении                     | ПК-3        | 31 |
| 87 | Имитационные модели                                            | ПК-3        | 31 |
| 88 | Использование имитационных моделей в управлении                | ПК-3        | 31 |
| 89 | Балансовые модели                                              | ПК-3        | 31 |
| 90 | Использование балансовых моделей в управлении                  | ПК-3        | 31 |
| 17 | Архитектура экономической системы                              | ПК-2        | 31 |
| 18 | Организационная модель системы                                 | ПК-2        | 31 |
| 19 | Функциональная модель системы                                  | ПК-2        | 31 |
| 1  | Информационная модель системы                                  | ПК-2        | 31 |
| 21 | Функциональный подход к управлению                             | ПК-2        | 31 |
| 22 | Процессный подход к управлению                                 | ПК-2        | 31 |
| 23 | Понятие процесса                                               | ПК-2        | 31 |
| 24 | Понятие бизнес-процесса                                        | ПК-2        | 31 |
| 25 | Основные элементы бизнес-процессов                             | ПК-2        | 31 |
| 26 | Результаты бизнес-процесса                                     | ПК-2        | 31 |
| 27 | Владельцы бизнес-процессов                                     | ПК-2        | 31 |
| 28 | Основные бизнес-процессы                                       | ПК-2        | 31 |
| 29 | Дополнительные (сопутствующие) бизнес-процессы                 | ПК-2        | 31 |
| 30 | Вспомогательные бизнес-процессы                                | ПК-2        | 31 |
| 31 | Модель бизнес-процесса                                         | ПК-2        | 31 |
| 32 | Компоненты моделей бизнес-процесса                             | ПК-2        | 31 |
| 33 | Предметная область                                             | ПК-2        | 31 |
| 34 | Модель предметной области                                      | ПК-2        | 31 |
| 35 | Исследование предметной области                                | ПК-2        | 31 |
| 36 | SWOT-анализ бизнес-процесса                                    | ПК-2        | 31 |
| 37 | Признаки неэффективных процессов бизнес-процессов              | ПК-2        | 31 |
| 38 | Способы описания процессов                                     | ПК-2        | 31 |
| 39 | Инжиниринг бизнес-процессов                                    | ПК-2        | 31 |
| 40 | Реинжиниринг бизнес-процессов                                  | ПК-2        | 31 |
| 41 | Основы концепции реинжиниринга                                 | ПК-2        | 31 |
| 42 | Свойства реинжиниринга                                         | ПК-2        | 31 |
| 43 | Инструменты реинжиниринга бизнес-процессов                     | ПК-2        | 31 |
| 44 | Методологии описания, моделирования и анализа бизнес-процессов | ПК-2        | 31 |
| 45 | Нотации описания бизнес-процессов                              | ПК-2        | 31 |
| 46 | Метод SADT (Structured Analysis and Design Technique)          | ПК-2        | 31 |
| 47 | Модель SADT (Structured Analysis and Design Technique)         | ПК-2        | 31 |

| №  | Содержание                                          | Компетенция | ИД |
|----|-----------------------------------------------------|-------------|----|
| 48 | Методология IDEF0                                   | ПК-2        | 31 |
| 49 | Поколения методологии IDEF                          | ПК-2        | 31 |
| 50 | Метод IDEF3                                         | ПК-2        | 31 |
| 51 | Модель IDEF3                                        | ПК-2        | 31 |
| 52 | Диаграмма потоков данных (DFD)                      | ПК-2        | 31 |
| 53 | Основные компоненты диаграмм потоков данных (DFD)   | ПК-2        | 31 |
| 54 | Контекстная диаграмма DFD                           | ПК-2        | 31 |
| 55 | Система ARIS                                        | ПК-2        | 31 |
| 56 | Метод Eriksson-Penke                                | ПК-2        | 31 |
| 57 | UML (Unified Modeling Language)                     | ПК-2        | 31 |
| 58 | BPM (business process management)                   | ПК-2        | 31 |
| 59 | Программный продукт Bpwin                           | ПК-2        | 31 |
| 60 | Стандарты, используемые Bpwin                       | ПК-2        | 31 |
| 61 | Стандарты, используемые ARIS                        | ПК-2        | 31 |
| 62 | Система Bizagi Modeler                              | ПК-2        | 31 |
| 63 | Платформа Bizagi Studio                             | ПК-2        | 31 |
| 64 | Программный продукт Business Studio                 | ПК-2        | 31 |
| 65 | Использование моделей бизнес-процессов в управлении | ПК-2        | 31 |

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

| №  | Содержание                                                      | Компетенция | ИД |
|----|-----------------------------------------------------------------|-------------|----|
| 1  | Разработка оптимизационных моделей                              | ПК-3        | Н1 |
| 2  | Реализация оптимизационных моделей                              | ПК-3        | Н1 |
| 3  | Разработка имитационных моделей                                 | ПК-3        | Н1 |
| 4  | Реализация имитационных моделей                                 | ПК-3        | Н1 |
| 5  | Разработка сетевых моделей                                      | ПК-3        | Н1 |
| 6  | Реализация сетевых моделей                                      | ПК-3        | Н1 |
| 7  | Разработка рекомендаций по совершенствованию предметной области | ПК-3        | Н1 |
| 8  | Описание бизнес-процессов с использованием различных нотаций    | ПК-2        | Н1 |
| 9  | Оптимизация бизнес-процессов                                    | ПК-2        | Н1 |
| 10 | Разработка рекомендаций по совершенствованию бизнес-процессов   | ПК-2        | Н1 |

## 5.4. Система оценивания достижения компетенций

### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

| Код                                                                                                | Содержание компетенций и индикаторов                                                | Номера вопросов и задач |                   |                  |                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------|------------------|------------------------------|
|                                                                                                    |                                                                                     | вопросы к экзамену      | задачи к экзамену | вопросы к зачету | вопросы по курсовому проекту |
| ПК-2 Способен эффективно управлять агропромышленным производством                                  |                                                                                     |                         |                   |                  |                              |
| Н1                                                                                                 | оптимизация бизнес-процессов                                                        |                         | 7                 |                  |                              |
| 31                                                                                                 | особенности бизнес-процессов в сельском хозяйстве                                   | 24-35                   |                   |                  |                              |
| У1                                                                                                 | идентифицировать, моделировать и оптимизировать бизнес-процессы                     |                         | 8-10              |                  |                              |
| ПК-3 Способен прогнозировать и планировать производственно-финансовую деятельность организаций АПК |                                                                                     |                         |                   |                  |                              |
| Н1                                                                                                 | использование ЭММ для планирования развития сельскохозяйственных производителей     |                         | 1-5               |                  | 13-15                        |
| 31                                                                                                 | методы моделирования процессов функционирования сельскохозяйственных производителей | 1-23                    |                   | 1-10             | 1-9                          |
| У1                                                                                                 | моделировать процессы функционирования сельскохозяйственных производителей          |                         | 6                 |                  | 10-12                        |

#### 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

| Код                                                                                                | Содержание компетенций и индикаторов                                                | Номера вопросов и задач |                        |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------------|
|                                                                                                    |                                                                                     | вопросы тестов          | вопросы устного опроса | задачи для проверки умений и навыков |
| ПК-2 Способен эффективно управлять агропромышленным производством                                  |                                                                                     |                         |                        |                                      |
| H1                                                                                                 | оптимизация бизнес-процессов                                                        |                         |                        | 8-10                                 |
| 31                                                                                                 | особенности бизнес-процессов в сельском хозяйстве                                   | 111-165                 | 46-90                  |                                      |
| У1                                                                                                 | идентифицировать, моделировать и оптимизировать бизнес-процессы                     |                         |                        |                                      |
| ПК-3 Способен прогнозировать и планировать производственно-финансовую деятельность организаций АПК |                                                                                     |                         |                        |                                      |
| H1                                                                                                 | использование ЭММ для планирования развития сельскохозяйственных производителей     |                         |                        | 1-7                                  |
| 31                                                                                                 | методы моделирования процессов функционирования сельскохозяйственных производителей | 1-110                   | 1-45                   |                                      |
| У1                                                                                                 | моделировать процессы функционирования сельскохозяйственных производителей          |                         |                        |                                      |

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

| №  | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                       | Тип издания   | Вид учебной литературы |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|
| 1. | Золотухина Е.Б. Моделирование бизнес-процессов / Е. Б. Золотухина, С. А. Красникова, А. С. Вишня. - Москва: ООО "КУРС"; ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 79 с. URL: <a href="http://znanium.com/go.php?id=767202">http://znanium.com/go.php?id=767202</a>        | Учебное       | Основная               |
| 2. | Аксенов К.А.. Моделирование и принятие решений в организационно-технических системах / К.А. Аксенов, Н.В. Гончарова. - Москва: Изд-во "Флинта", 2018. - 126 с. URL: <a href="http://znanium.com/go.php?id=962581">http://znanium.com/go.php?id=962581</a>                        | Учебное       | Основная               |
| 3. | Алпатов Ю. Н. Математическое моделирование производственных процессов [Электронный ресурс] / Ю.Н. Алпатов. - 2-е изд., испр. - Лань, 2018. - 136 с. URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107271">https://e.lanbook.com/book/107271</a>                                       | Учебное       | Основная               |
| 4. | Катаргин Н.В. Экономико-математическое моделирование [Электронный ресурс] / Н. В. Катаргин. - Лань, 2018. - 256 с. URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107939">https://e.lanbook.com/book/107939</a>                                                                        | Учебное       | Основная               |
| 5. | Бирючинская Т.Я. Основы моделирования и количественный анализ бизнес-процессов / Т. Я. Бирючинская, Ю. В. Некрасов, Л. А. Шишкина. - Воронеж: ВГАУ, 2017. - 76 с. URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b128793.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b128793.pdf</a> | Учебное       | Основная               |
| 6. | Лочан С.А. Организационное проектирование: реорганизация, реинжиниринг, гармонизация / С.А. Лочан, Л.М. Альбитер. - ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 196 с. URL: <a href="http://znanium.com/go.php?id=969592">http://znanium.com/go.php?id=969592</a>           | Учебное       | Основная               |
| 7. | Улезько А. В. Обоснование оптимальных параметров развития сельскохозяйственных предприятий / А. В. Улезько, А. А. Тютюников. - Воронеж: ВГАУ, 2011. - 175 с. URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b65119.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b65119.pdf</a>        | Методическое  | Дополнительная         |
| 8. | Информационные технологии и вычислительные системы: ежеквартальный журнал                                                                                                                                                                                                        | Периодическое | Дополнительная         |

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

| № | Название                    | Размещение                                                              |
|---|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Лань                        | <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>               |
| 2 | ZNANIUM.COM                 | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                   |
| 3 | ЮРАЙТ                       | <a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a> |
| 4 | E-library                   | <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>                 |
| 5 | Электронная библиотека ВГАУ | <a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>           |

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

| №  | Название                                                     | Адрес доступа                                                                                                               |
|----|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Единая межведомственная информационно–статистическая система | <a href="https://fedstat.ru/">https://fedstat.ru/</a>                                                                       |
| 2. | База данных показателей муниципальных образований            | <a href="http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm">http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm</a> |
| 3. | База данных ФАОСТАТ                                          | <a href="http://www.fao.org/faostat/ru/">http://www.fao.org/faostat/ru/</a>                                                 |
| 4. | Портал открытых данных РФ                                    | <a href="https://data.gov.ru/">https://data.gov.ru/</a>                                                                     |
| 5. | Справочная правовая система Гарант                           | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>                                                           |
| 6. | Справочная правовая система Консультант Плюс                 | <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>                                                                     |
| 7. | Профессиональные справочные системы «Кодекс»                 | <a href="https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks">https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks</a>                                 |
| 8. | Росреестр: Публичная кадастровая карта                       | <a href="https://pkk5.rosreestr.ru/">https://pkk5.rosreestr.ru/</a>                                                         |

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

| №  | Название                                                   | Размещение                                                                                                                                                                                                          |
|----|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Менеджмент качества                                        | <a href="https://www.kpms.ru/QMS_automation.htm">https://www.kpms.ru/QMS_automation.htm</a>                                                                                                                         |
| 2. | Business Studio                                            | <a href="https://www.businessstudio.ru/articles/article/instrumenty_biznes_modelirovaniya_i_osobennosti_eg/">https://www.businessstudio.ru/articles/article/instrumenty_biznes_modelirovaniya_i_osobennosti_eg/</a> |
| 3. | Бизнес-инжиниринговые технологии                           | <a href="http://www.betec.ru/">http://www.betec.ru/</a>                                                                                                                                                             |
| 4. | Моделирование, анализ и оптимизация бизнес-процессов (BPM) | <a href="http://arzumanyan.com.ru/activity/9/27.html">http://arzumanyan.com.ru/activity/9/27.html</a>                                                                                                               |

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

| Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения                                                                                                                                                                                                            | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, программное обеспечение: MS Windows, MS Office                                                                                                                                                                                                                                                                    | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1                                                                      |
| Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия в электронном виде, компьютеры с возможностью подключения к Интернет и доступом в ЭИОС; программное обеспечение: MS Windows, MS Office , DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, BPWin | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1                                                                      |
| Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной мебели, компьютеры с возможностью подключения к "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС; программное обеспечение: MS Windows, MS Office , DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, BPWin                                                                     | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1                                                                      |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1, а.: 117, 118                                                        |
| Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютеры с возможностью подключения к "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС; программное обеспечение: MS Windows, MS Office , DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, BPWin                                                                                                                                              | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1, а.: 113, 115, 116, 119, 120, 122, 122а, 126, 219 (с 16.00 до 20.00) |

### 7.2. Программное обеспечение

#### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

| № | Название                                                               | Размещение               |
|---|------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1 | Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)                    | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 2 | Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 3 | Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader              | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 4 | Браузеры Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer           | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 5 | Антивирусная программа DrWeb ES                                        | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 6 | Программа-архиватор 7-Zip                                              | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 7 | Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic                          | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 8 | Платформа онлайн-обучения eLearning server                             | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 9 | Система компьютерного тестирования AST Test                            | ПК в локальной сети ВГАУ |

#### 7.2.2. Специализированное программное обеспечение

| №  | Название                                                                     | Размещение            |
|----|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 23 | Программа моделирования бизнес-процессов BPWin                               | ПК ауд. 122а (К1)     |
| 31 | Система имитационного моделирования AnyLogic 8.5.0 Personal Learning Edition | ПК ауд. 116, 120 (К1) |

## 8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами:

| Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование | Кафедра, с которой проводилось согласование                       | Подпись заведующего кафедрой                                                        |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Б1.В.08 Организация агропромышленного производства          | Организации производства и предпринимательской деятельности в АПК |  |
| Б1.В.11 Планирование на предприятии.                        |                                                                   |                                                                                     |

**ЛИСТ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ПРОВЕРОК РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

| Должностное лицо,<br>проводившее проверку<br>Ф.И.О., должность,<br>подпись | Дата                      | Потребность в<br>корректировке                                          | Перечень пунктов, стра-<br>ниц, разделов, требующих<br>изменений |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Заведующий кафедрой<br>Подколзин Р.В.                                      | №7 от<br>15.05.2025<br>г. | Имеется<br>Рабочая программа актуа-<br>лизирована на 2025-2026<br>уч.г. |                                                                  |
| Заведующий кафедрой<br>Подколзин Р.В.                                      | №9 от<br>25.05.2026       | Имеется<br>Рабочая программа актуа-<br>лизирована на 2026-2027<br>уч.г. |                                                                  |
|                                                                            |                           |                                                                         |                                                                  |