

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

Экономический факультет

Кафедра информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем

Утверждаю:  
Заведующий кафедрой

---

профессор А.В. Улезько  
«01» июня 2021 г.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

### **Б1.В.02 МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ**

Специальность:

**38.05.01 Экономическая безопасность**

Специализация:

**Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности**

## Содержание

|                                                                                                                                       |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>                  | <b>3</b>  |
| <b>2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....</b> | <b>3</b>  |
| 2.1. Шкала академических оценок освоения дисциплины.....                                                                              | 3         |
| 2.2. Текущий контроль.....                                                                                                            | 4         |
| 2.3. Промежуточная аттестация .....                                                                                                   | 6         |
| 2.4. Критерии оценки на экзамене .....                                                                                                | 9         |
| 2.5. Критерии оценки на зачете.....                                                                                                   | 9         |
| 2.6. Критерии оценки на дифференцированном зачете (защита курсового проекта) ..                                                       | 9         |
| 2.7. Критерии оценки контрольной работы .....                                                                                         | 10        |
| Не предусмотрена.....                                                                                                                 | 10        |
| 2.8. Критерии оценки устного опроса и коллоквиума.....                                                                                | 10        |
| 2.9. Критерии оценки тестов .....                                                                                                     | 10        |
| 2.10 Критерии оценки решения задач .....                                                                                              | 10        |
| 2.11. Критерии допуска к экзамену/зачету .....                                                                                        | 10        |
| <b>3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ.....</b>                                                        | <b>11</b> |
| 3.1. Вопросы к экзамену .....                                                                                                         | 11        |
| 3.2. Вопросы к зачету .....                                                                                                           | 11        |
| 3.3. Вопросы к дифференцированному зачету (защита курсового проекта) .....                                                            | 11        |
| 3.4. Темы курсовых проектов.....                                                                                                      | 12        |
| 3.5. Вопросы к устному опросу.....                                                                                                    | 12        |
| 3.6. Вопросы к коллоквиуму .....                                                                                                      | 15        |
| 3.7. Тестовые задания.....                                                                                                            | 15        |
| 3.8. Контроль умений и навыков (практические задания) .....                                                                           | 45        |
| <b>4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b>                | <b>54</b> |
| 4.1. Внутренние нормативные акты .....                                                                                                | 54        |
| 4.2. Рекомендации по проведению текущего контроля .....                                                                               | 55        |
| 4.3. Ключи к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний                                                          | 55        |

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

| Код   | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Разделы дисциплины |   |   |   |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---|---|---|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1                  | 2 | 3 | 4 |
| ПК-30 | Способность строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты                                                                                                                                                   | +                  | + | + | + |
| ПК-32 | Способность проводить анализ возможных экономических рисков и давать им оценку, составлять и обосновывать прогнозы динамики развития основных угроз экономической безопасности                                                                                                                                                    |                    |   | + |   |
| ПК-46 | Способность исследовать условия функционирования экономических систем и объектов, формулировать проблемы, обосновывать актуальность и практическую значимость разрабатываемых мероприятий по обеспечению экономической безопасности, методов и средств анализа экономической безопасности организаций, оценивать их эффективность | +                  | + | + | + |
| ПК-47 | Способность применять методы проведения прикладных научных исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования                                                                                                                                                         | +                  | + | + | + |
| ПСК-3 | Способность обрабатывать информацию, имеющую значение для выявления экономических рисков при составлении прогнозов угроз экономической безопасности различных организаций, в том числе в АПК                                                                                                                                      |                    |   | + | + |

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

**2.1. Шкала академических оценок освоения дисциплины**

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

| Вид оценки                                           | Оценки     |         |
|------------------------------------------------------|------------|---------|
| Академическая оценка по 2-х балльной системе (зачет) | не зачтено | зачтено |

## 2.2. Текущий контроль

| Код   | Планируемые результаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Разделы дисциплины | Содержание требований в разрезе разделов дисциплины | Технология формирования                    | Форма оценочного средства (контроля) | Уровни                                          |                                                 |                                                 |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                                                     |                                            |                                      | пороговый (удовл.)                              | повышенный (хорошо)                             | высокий (отлично)                               |
| ПК-30 | <b>знать:</b> методы решения различных экономико-математических задач.<br><b>уметь:</b> использовать экономико-математические модели для описания процессов функционирования хозяйствующих субъектов экономики; разрабатывать оптимизационные, имитационные и балансовые модели.<br><b>иметь навыки:</b> применения инструментария реализации экономико-математических задач на персональном компьютере.                                                                                       | 1, 2, 3, 4         | Сформированные знания, умения и навыки              | Аудиторные занятия, самостоятельная работа | Устный опрос, тестирование           | Вопросы из раздела 3.5<br>Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из раздела 3.5<br>Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из раздела 3.5<br>Тесты из раздела 3.8. |
| ПК-32 | <b>знать:</b> методы моделирования в условиях риска и неопределенности; методы реализации стохастических задач; основы методологии теории игр.<br><b>уметь:</b> использовать экономико-математические модели для описания ситуаций риска и неопределенности; разрабатывать стохастические модели; решать задачи теории игр.<br><b>иметь навыки:</b> применения инструментария реализации стохастических моделей и моделей устойчивого развития экономических систем на персональном компьютере | 3                  | Сформированные знания, умения и навыки              | Аудиторные занятия, самостоятельная работа | Устный опрос, тестирование           | Вопросы из раздела 3.5<br>Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из раздела 3.5<br>Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из раздела 3.5<br>Тесты из раздела 3.8. |
| ПК-46 | <b>знать:</b> методы обработки экономических данных<br><b>уметь:</b> использовать технологии подготовки информации, необходимой для построения автоматизированных информационных систем для реализа-                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1, 2, 3, 4         | Сформированные знания, умения и навыки              | Аудиторные занятия, самостоятельная работа | Устный опрос, тестирование           | Вопросы из раздела 3.5<br>Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из раздела 3.5<br>Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из раздела 3.5<br>Тесты из раздела 3.8. |

| Код   | Планируемые результаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Разделы дисциплины | Содержание требований в разрезе разделов дисциплины | Технология формирования                    | Форма оценочного средства (контроля) | Уровни                                          |                                                 |                                                 |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                                                     |                                            |                                      | пороговый (удовл.)                              | повышенный (хорошо)                             | высокий (отлично)                               |
|       | ции экономико-математических моделей.<br><b>иметь навыки:</b> применения инструментария обработки экономических данных.                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                                                     |                                            |                                      |                                                 |                                                 |                                                 |
| ПК-47 | <b>знать:</b> основные методы моделирования экономических систем и процессов.<br><b>уметь:</b> моделировать различные аспекты производственно-финансовой деятельности предприятий.<br><b>иметь навыки:</b> применения категориального аппарата постановки и решения задач оптимального выбора; разработки экономико-математических моделей.                       | 1, 2, 3, 4         | Сформированные знания, умения и навыки              | Аудиторные занятия, самостоятельная работа | Устный опрос, тестирование           | Вопросы из раздела 3.5<br>Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из раздела 3.5<br>Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из раздела 3.5<br>Тесты из раздела 3.8. |
| ПСК-3 | <b>знать:</b> методы обработки выходной информации стохастических имитационных моделей, динамических моделей, моделей теории игр.<br><b>уметь:</b> проводить модельный эксперимент по методу Монте-Карло.<br><b>иметь навыки:</b> применения инструментария обработки выходной информации вычислительных экспериментов со стохастическими имитационными моделями. | 3, 4               | Сформированные знания, умения и навыки              | Аудиторные занятия, самостоятельная работа | Устный опрос, тестирование           | Вопросы из раздела 3.5<br>Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из раздела 3.5<br>Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из раздела 3.5<br>Тесты из раздела 3.8. |

### 2.3. Промежуточная аттестация

| Код   | Планируемые результаты                                                                                                                                                                                 | Технология формирования                    | Форма оценочного средства (контроля)                                       | Уровни                                               |                                                      |                                                      |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                        |                                            |                                                                            | пороговый (удовл.)                                   | повышенный (хорошо)                                  | высокий (отлично)                                    |
| ПК-30 | <b>знать:</b> методы решения различных экономико-математических задач.                                                                                                                                 | Аудиторные занятия, самостоятельная работа | Экзамен, зачет, тестирование, курсовой проект                              | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. |
|       | <b>уметь:</b> использовать экономико-математические модели для описания процессов функционирования хозяйствующих субъектов экономики; разрабатывать оптимизационные, имитационные и балансовые модели. | Аудиторные занятия, самостоятельная работа | Экзамен, устный опрос, тестирование, практические задания, курсовой проект | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. |
|       | <b>иметь навыки:</b> применения инструментария реализации экономико-математических задач на персональном компьютере                                                                                    | Аудиторные занятия, самостоятельная работа | Устный опрос, практические задания, курсовой проект                        | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. |
| ПК-32 | <b>знать:</b> методы моделирования в условиях риска и неопределенности; методы реализации стохастических задач; основы методологии теории игр..                                                        | Аудиторные занятия, самостоятельная работа | Экзамен, зачет, тестирование, курсовой проект                              | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. |
|       | <b>уметь:</b> использовать экономико-математические модели для описания ситуаций риска и неопределенности; разрабатывать стохастические модели; решать задачи теории игр.                              | Аудиторные занятия, самостоятельная работа | Экзамен, устный опрос, тестирование, практические задания, курсовой проект | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. |
|       | <b>иметь навыки:</b> применения инструментария реализации стохастических моделей и моделей устойчивого развития экономических систем на персональном компьютере                                        | Аудиторные занятия, самостоятельная работа | Устный опрос, практические задания, курсовой проект                        | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. |

| Код   | Планируемые результаты                                                                                                                                                            | Технология формирования                    | Форма оценочного средства (контроля)                                       | Уровни                                                  |                                                         |                                                         |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                            | пороговый (удовл.)                                      | повышенный (хорошо)                                     | высокий (отлично)                                       |
| ПК-46 | <b>знать:</b> методы обработки экономических данных                                                                                                                               | Аудиторные занятия, самостоятельная работа | Экзамен, зачет, тестирование, курсовой проект                              | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2<br>Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2<br>Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2<br>Тесты из раздела 3.8. |
|       | <b>уметь:</b> использовать технологии подготовки информации, необходимой для построения автоматизированных информационных систем для реализации экономико-математических моделей. | Аудиторные занятия, самостоятельная работа | Экзамен, тестирование, практические задания, курсовой проект               | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2<br>Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2<br>Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2<br>Тесты из раздела 3.8. |
|       | <b>иметь навыки:</b> применения инструментария обработки экономических данных;                                                                                                    | Аудиторные занятия, самостоятельная работа | Зачет, устный опрос, практические задания, курсовой проект                 | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2<br>Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2<br>Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2<br>Тесты из раздела 3.8. |
| ПК-47 | <b>знать:</b> основные методы моделирования экономических систем и процессов.                                                                                                     | Аудиторные занятия, самостоятельная работа | Экзамен, зачет, тестирование, курсовой проект                              | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2<br>Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2<br>Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2<br>Тесты из раздела 3.8. |
|       | <b>уметь:</b> моделировать различные аспекты производственно-финансовой деятельности предприятий.                                                                                 | Аудиторные занятия, самостоятельная работа | Экзамен, устный опрос, тестирование, практические задания, курсовой проект | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2<br>Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2<br>Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2<br>Тесты из раздела 3.8. |
|       | <b>иметь навыки:</b> применения категориального аппарата постановки и решения задач оптимального выбора; разработки экономико-математических моделей.                             | Аудиторные занятия, самостоятельная работа | Устный опрос, практические задания, курсовой проект                        | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2<br>Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2<br>Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2<br>Тесты из раздела 3.8. |

| Код   | Планируемые результаты                                                                                                                              | Технология формирования                    | Форма оценочного средства (контроля)                                       | Уровни                                               |                                                      |                                                      |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                     |                                            |                                                                            | пороговый (удовл.)                                   | повышенный (хорошо)                                  | высокий (отлично)                                    |
| ПСК-3 | <b>знать:</b> методы обработки выходной информации стохастических имитационных моделей, динамических моделей, моделей теории игр.                   | Аудиторные занятия, самостоятельная работа | Экзамен, зачет, тестирование, курсовой проект                              | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. |
|       | <b>уметь:</b> проводить модельный эксперимент по методу Монте-Карло.                                                                                | Аудиторные занятия, самостоятельная работа | Экзамен, устный опрос, тестирование, практические задания, курсовой проект | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. |
|       | <b>иметь навыки:</b> применения инструментария обработки выходной информации вычислительных экспериментов со стохастическими имитационными моделями | Аудиторные занятия, самостоятельная работа | Устный опрос, практические задания, курсовой проект                        | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. | Вопросы из разделов 3.1. / 3.2 Тесты из раздела 3.8. |

## 2.4. Критерии оценки на экзамене

| Оценка              | Критерии                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично             | Обучающийся показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы                                               |
| Хорошо              | Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы                     |
| Удовлетворительно   | Обучающийся 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 |
| Неудовлетворительно | Обучающийся не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе                                                                                                                                            |

## 2.5. Критерии оценки на зачете

| Оценка экзаменатора, уровень | Критерии                                                                                              |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено                      | Выполнил предусмотренные рабочей программой лабораторные задания и отчитался об их выполнении         |
| Не зачтено                   | Не выполнил предусмотренные рабочей программой лабораторные задания или не отчитался об их выполнении |

## 2.6. Критерии оценки на дифференцированном зачете (защита курсового проекта)

| Оценка              | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично             | Структура и содержание курсового проекта полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, все выводы и предложения достоверны и аргументированы; обучающийся показал полные и глубокие знания по изученной теме, логично и аргументировано ответил на все вопросы, связанные с защитой курсового проекта                                                                                                                                 |
| Хорошо              | Структура и содержание курсового проекта в целом соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, но отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; обучающийся твердо знает материал по теме проекта, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно отвечает на вопросы, связанные с защитой курсового проекта                                                         |
| Удовлетворительно   | Структура и содержание курсового проекта не полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах допущены не грубые логические и алгоритмические ошибки, оказавшие несущественное влияние на результат решения экономико-математических задач, отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; обучающийся показал знание только основ материала по теме проекта, усвоил его поверхностно, но не допускал при ответе на вопросы грубых ошибок или неточностей |
| Неудовлетворительно | Структура и содержание курсового проекта не соответствуют предъявляемым требованиям; в расчетах допущены грубые логические и алгоритмические ошибки, повлиявшие на результат решения экономико-математических задач и достоверность сделанных выводов и предложений; обучающийся не знает основ материала по теме курсового проекта, допускает при ответе на вопросы грубые ошибки и неточности                                                                                                        |

## 2.7. Критерии оценки контрольной работы

Не предусмотрена

## 2.8. Критерии оценки устного опроса

| Оценка              | Критерии                                                                                                                                                          |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично             | Обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры                                                         |
| Хорошо              | Обучающийся хорошо владеет материалом, но допускает отдельные погрешности в ответе                                                                                |
| Удовлетворительно   | Обучающийся демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала                                                                             |
| Неудовлетворительно | Обучающийся демонстрирует неумение даже с помощью преподавателя получить правильное решение задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины |

## 2.9. Критерии оценки тестов

| Уровни освоения компетенций | Оценка              | Критерии                                           |
|-----------------------------|---------------------|----------------------------------------------------|
| Высокий                     | отлично             | Содержание правильных ответов в тесте не менее 90% |
| Продвинутый                 | хорошо              | Содержание правильных ответов в тесте не менее 75% |
| Пороговый                   | удовлетворительно   | Содержание правильных ответов в тесте не менее 50% |
| Не сформированы             | неудовлетворительно | Содержание правильных ответов в тесте менее 50%    |

## 2.10 Критерии оценки решения задач

| Оценка экзаменатора, уровень           | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично», высокий уровень             | Обучающийся полностью решил предложенную задачу, аргументировано и логически стройно обосновал алгоритм решения, сделал обоснованные выводы по полученному результату решения                                                                                               |
| «хорошо», повышенный уровень           | Обучающийся самостоятельно смог решить предложенное практическое задание, но испытал некоторые затруднения в аргументации решения, сделал в целом правильные выводы                                                                                                         |
| «удовлетворительно», пороговый уровень | Обучающийся показал умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, испытал затруднения с обоснованием алгоритма решения, допустил некоторые ошибки в выводах по результатам решения |
| «неудовлетворительно»                  | Обучающийся показал неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины                                                                                              |

## 2.11. Критерии допуска к экзамену/зачету

Выполнение плана практических занятий, сдача итогового теста.

### **3. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений и навыков**

#### **3.1. Вопросы к экзамену**

1. Системы неизвестных и ограничений оптимизационных моделей
2. Критерии оптимальности и целевые функции
3. Формы записи экономико-математических моделей
4. Методы многопараметрической оптимизации: метод последовательных уступок
5. Методы многопараметрической оптимизации: метод поиска компромиссной целевой функции
6. Экономико-математическая модель по оптимизации рационов кормления
7. Экономико-математическая модель по оптимизации отраслевой структуры производства
8. Экономико-математическая модель по оптимизации ресурсного потенциала предприятия
9. Теоретические основы моделирования в условиях риска и неопределенности
10. Стохастические модели
11. Оптимизация параметров устойчивого развития системы
12. Основы теории игр
13. Критерии выбора стратегии в условиях неопределенности: максиминный, нейтрального и азартного игрока
14. Критерии выбора стратегии в условиях неопределенности: Сэвиджа и Гурвица
15. Критерии выбора стратегии в условиях риска: Байеса-Лапласа и расширенный максиминный
16. Критерии выбора стратегии в условиях риска: критерий Ходжа–Лемана и Гермейера
17. Сетевые модели: понятие, способы описания, элементы
18. Имитационные модели
19. Балансовые модели

#### **3.2. Вопросы к зачету**

1. Постановка задачи линейного программирования
2. Алгоритм симплексного метода
3. Система неизвестных в задачах линейного программирования
4. Система ограничений в задачах линейного программирования
5. Критерии оптимальности и целевая функция
6. Алгоритм решения транспортных задач
7. Разработка экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления.
8. Реализация экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления.
9. Разработка экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства.
10. Реализация экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства

#### **3.3. Вопросы к дифференцированному зачету (защита курсового проекта)**

1. Проверка знаний по материалам первой главы в соответствии с индивидуальной темой курсового проекта
2. Проверка знаний предметной области (объекта моделирования)
3. Проверка объективности исходной информации
4. Проверка адекватности алгоритмов обработки исходной информации и достоверности результатов расчетов
5. Оценка достоверности входной информации для разработки экономико-математической модели
6. Оценка рациональности структуры экономико-математической модели

7. Оценка адекватности экономико-математической модели предметной области
8. Оценка достоверности результатов решения экономико-математической задачи
9. Оценка качества постоптимизационного анализа
10. Оценка умений интерпретировать результаты реализации экономико-математической модели

### **3.4. Темы курсовых проектов**

Единой темой курсового проекта является «Оптимизация отраслевой структуры сельскохозяйственного предприятия», индивидуальными исходными данными для которых служат годовые отчеты конкретных сельскохозяйственных предприятий и прочие документы, собранные за время прохождения обучающимся производственной практики.

### **3.5. Вопросы к устному опросу**

1. В каком случае задача линейного программирования может быть решена симплексным методом с естественным базисом?
2. Что значит «привести систему неравенств к каноническому виду»?
3. Каков экономический смысл дополнительных неизвестных?
4. Каков экономический смысл первого опорного плана?
5. Каков порядок заполнения  $m+1$  (индексной) строки?
6. Как определить оптимальность опорного плана?
7. Каков порядок заполнения контрольного столбца?
8. Каков порядок заполнения столбца симплексных отношений?
9. Как определяется разрешающий столбец?
10. Каков экономический смысл разрешающего столбца?
11. Как определяется разрешающая строка?
12. Когда задача считается вырожденной, как бороться с вырожденностью задачи?
13. Что такое итерация?
14. С чего начинается переход от одного опорного плана к другому?
15. Как при переходе к новой симплексной таблице осуществляется пересчет элементов, стоявших в разрешающей строке?
16. Как при переходе к новой симплексной таблице осуществляется пересчет элементов, стоявших в разрешающем столбце?
17. Как при переходе к новой симплексной таблице осуществляется пересчет всех остальных элементов, не стоявших в разрешающих строке и столбце?
18. Какой формулой можно описать правило прямоугольника, по которому происходит пересчет элементов, не стоявших в разрешающих строке и столбце?
19. Каков смысл технико-экономических коэффициентов в первом опорном плане?
20. Что такое коэффициенты замещения и каков их экономический смысл?
21. В каком случае задача линейного программирования может быть решена симплексным методом с естественным базисом?
22. Что значит «привести систему неравенств к каноническому виду»?
23. Каков экономический смысл дополнительных неизвестных?
24. Каков экономический смысл первого опорного плана?
25. Каков порядок заполнения  $m+1$  (индексной) строки?
26. Как определить оптимальность опорного плана?
27. Каков порядок заполнения контрольного столбца?
28. Каков порядок заполнения столбца симплексных отношений?
29. Как определяется разрешающий столбец?
30. Каков экономический смысл разрешающего столбца?
31. Как определяется разрешающая строка?
32. Когда задача считается вырожденной, как бороться с вырожденностью задачи?
33. Что такое итерация?
34. С чего начинается переход от одного опорного плана к другому?
35. Как при переходе к новой симплексной таблице осуществляется пересчет элементов,

стоявших в разрешающей строке?

36. Как при переходе к новой симплексной таблице осуществляется пересчет элементов, стоявших в разрешающем столбце?

37. Как при переходе к новой симплексной таблице осуществляется пересчет всех остальных элементов, не стоявших в разрешающих строке и столбце?

38. Какой формулой можно описать правило прямоугольника, по которому происходит пересчет элементов, не стоявших в разрешающих строке и столбце?

39. Каков смысл технико-экономических коэффициентов в первом опорном плане?

40. Что такое коэффициенты замещения и каков их экономический смысл?

41. Как в общем виде можно сформулировать постановку транспортной задачи?

42. Каким образом можно математически записать ограничения по наличию груза в пунктах отправления?

43. Каким образом можно математически записать ограничения по удовлетворению потребности пунктов потребления в грузе?

44. Приведите запись транспортной задачи в структурной форме.

45. В каком случае транспортная задача считается открытой?

46. В каком случае транспортная задача считается закрытой?

47. Каким образом открытая транспортная задача может быть приведена к закрытому типу?

48. Каков критерий оптимальности в решенной Вами транспортной задаче?

49. Для записи каких значений в таблице для решения транспортной задачи предназначены строка  $V_j$  и столбец  $U_i$ ?

50. Какой способ построения первого опорного плана транспортной задачи использовали?

51. В чем сущность распределения объема перевозок методом северо-западного угла?

52. Каким образом для каждого опорного плана определяется значение целевой функции?

53. Какому значению должно быть равно количество заполненных клеток в каждом опорном плане?

54. Когда опорный план считается вырожденным?

55. Как устранить вырожденность опорного плана?

56. Как проверить опорный план на оптимальность?

57. Каков алгоритм расчета потенциалов заполненных клеток? Приведите формулу.

58. Каков алгоритм расчета характеристик свободных клеток? Приведите формулу.

59. Каков экономический смысл характеристик свободных клеток?

60. Расскажите алгоритм перехода от одного опорного плана к следующему.

61. Раскройте правила построения замкнутого контура, по вершинам которого будут перемещаться объемы грузоперевозок для улучшения опорного плана.

62. Раскройте правила перемещения объемов грузоперевозок по вершинам замкнутого контура.

63. О чем свидетельствует наличие в оптимальном плане нулевых характеристик

64. Сформулируйте постановку задачи по оптимизации рационов кормления.

65. Какой критерий оптимальности в задаче по оптимизации рационов кормления?

66. Что принимается за основные переменные в экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления? Найдите их в разработанной Вами модели.

67. Что принимается за вспомогательную переменную в экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления? Найдите ее в разработанной Вами модели.

68. Запишите в структурной форме целевую функцию экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления. Раскройте экономический смысл всех элементов этого выражения. Найдите целевую функцию в разработанной Вами модели.

69. Какая входная информация необходима для разработки экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления?

70. Запишите в структурной форме ограничение по гарантированному удовлетворению потребности сельскохозяйственных животных в питательных веществах, макро- и микроэлементах. Раскройте экономический смысл всех элементов этого выражения. Найдите эти ограничения в

разработанной Вами модели.

71. Какими способами описываются пределы включения отдельных кормов или групп кормов в рацион?

72. Запишите в структурной форме ограничение по установлению минимальных и максимальных границ скармливания отдельных кормов и их групп в процентах от суммарного количества кормовых единиц, содержащихся в рационе. Раскройте экономический смысл всех элементов этого выражения. Найдите эти ограничения в разработанной Вами модели.

73. Запишите в структурной форме ограничение по максимальному суточному потреблению отдельных кормов в физической массе. Раскройте экономический смысл всех элементов этого выражения. Найдите эти ограничения в разработанной Вами модели.

74. Запишите в структурной форме ограничение по соотношению отдельных видов кормов и добавок. Раскройте экономический смысл всех элементов этого выражения. Найдите эти ограничения в разработанной Вами модели.

75. Запишите в структурной форме ограничение для подсчета суммарного количества кормовых единиц в рационе. Раскройте экономический смысл всех элементов этого выражения. Найдите это ограничение в разработанной Вами модели.

76. На примере разработанной Вами экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления раскройте экономический смысл всех технико-экономических коэффициентов. Например, что означают коэффициенты, расположенные на пересечении: первого ограничения и  $X_1$ ; шестнадцатого ограничения и  $X_{13}$  и т.д.?

77. Как рассчитываются значения коэффициента, находящегося в двадцать девятом ограничении по столбцу  $X_1$ , и значения всех остальных коэффициентов по основным переменным в двадцать девятом и тридцатом ограничениях?

78. Сформулируйте постановку задачи по оптимизации отраслевой структуры производства.

79. Какой показатель выбирается в данной задаче в качестве критерия оптимальности?

80. Что принимается за основные переменные в экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства? Найдите их в разработанной Вами модели.

81. Что принимается за вспомогательную переменную в модели по оптимизации отраслевой структуры производства? Найдите ее в разработанной Вами модели.

82. Запишите в структурной форме целевую функцию экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства. Раскройте экономический смысл всех элементов этого выражения. Найдите целевую функцию в разработанной Вами модели.

83. Какая входная информация необходима для разработки экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства?

84. Запишите в структурной форме ограничение по использованию ресурсов. Раскройте экономический смысл всех элементов этого выражения. Найдите эти ограничения в разработанной Вами модели.

85. Каким образом в разработанной Вами модели описываются агротехнические требования?

86. Запишите в структурной форме ограничение по установлению минимальных и максимальных пределов насыщения севооборотов отдельными культурами или группами культур. Раскройте экономический смысл всех элементов этого выражения. Найдите эти ограничения в разработанной Вами модели.

87. Запишите в структурной форме ограничение по обеспеченности озимых культур предшественниками. Раскройте экономический смысл всех элементов этого выражения. Найдите это ограничение в разработанной Вами модели.

88. Запишите в структурной форме ограничение по выполнению договорных обязательств по реализации продукции. Раскройте экономический смысл всех элементов этого выражения. Найдите эти ограничения в разработанной Вами модели.

89. Запишите в структурной форме ограничение по обеспечению отрасли животноводства кормами. Раскройте экономический смысл всех элементов этого выражения. Найдите эти ограничения в разработанной Вами модели.

90. Запишите в структурной форме ограничение для определения суммы производственных затрат по предприятию. Раскройте экономический смысл всех элементов этого выражения. Найдите это ограничение в разработанной Вами модели.

91. Вспомните алгоритм расчета всех технико-экономических коэффициентов экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства.

92. Раскройте понятие риска и неопределенности.

93. Запишите формулу выбора стратегии по критерию Вальда.

94. Раскройте алгоритм выбора стратегии по критерию Вальда.

95. Запишите формулу выбора стратегии по критерию нейтрального игрока.

96. Раскройте алгоритм выбора стратегии по критерию нейтрального игрока.

97. Запишите формулу выбора стратегии по критерию азартного игрока.

98. Раскройте алгоритм выбора стратегии по критерию азартного игрока.

99. Запишите формулу выбора стратегии по критерию Сэвиджа.

100. Раскройте алгоритм выбора стратегии по критерию Сэвиджа.

101. Запишите формулу выбора стратегии по критерию Гурвица.

102. Раскройте алгоритм выбора стратегии по критерию Гурвица.

103. Запишите формулу выбора стратегии по критерию Байеса-Лапласа.

104. Раскройте алгоритм выбора стратегии по критерию Байеса-Лапласа.

105. Запишите формулу выбора стратегии по расширенному максиминному критерию.

106. Раскройте алгоритм выбора стратегии по расширенному максиминному критерию.

107. Запишите формулу выбора стратегии по критерию Ходжа-Лемана.

108. Раскройте алгоритм выбора стратегии по критерию Ходжа-Лемана.

109. Запишите формулу выбора стратегии по критерию Гермейера.

110. Раскройте алгоритм выбора стратегии по критерию Гермейера.

111. Дайте определение графа.

112. Дайте определение сетевой модели.

113. Какие два основных типа сетевых моделей, отличающиеся составом информации о комплексе работ (процессов), Вы можете назвать?

114. Что в теории графов называется сетью?

115. Что принималось за неизвестные в разработанной Вами сетевой модели?

116. В чем специфика переменных в задачах оптимизации маршрута движения?

117. Запишите в математическом виде целевую функцию разработанной Вами модели по оптимизации маршрута движения.

118. Запишите в структурном виде задачу по оптимизации маршрута движения.

### **3.6. Вопросы к коллоквиуму**

Не предусмотрен

### **3.7. Тестовые задания**

Количество тестовых вопросов:

|              |     |
|--------------|-----|
| всего        | 209 |
| по разделу 1 | 55  |
| по разделу 2 | 43  |
| по разделу 3 | 59  |
| по разделу 4 | 52  |

### Структура тестов и время на выполнение:

Тесты по отдельным разделам должны включать следующее количество вопросов:

| Номер раздела | Количество вопросов | Время на выполнение теста, мин |
|---------------|---------------------|--------------------------------|
| Раздел №1     | 45                  | 45                             |
| Раздел №2     | 45                  | 45                             |
| Раздел №3     | 30                  | 30                             |
| Раздел №4     | 30                  | 30                             |

Итоговый тест должен содержать 45 вопросов:

| Вид теста | Количество вопросов |               |               |               |       | Время на выполнение теста |
|-----------|---------------------|---------------|---------------|---------------|-------|---------------------------|
|           | из раздела №1       | из раздела №2 | из раздела №3 | из раздела №4 | Всего |                           |
| Итоговый  | 15                  | 15            | 7             | 8             | 45    | 45                        |

### Содержание тестовых заданий

#### Тема 1.1. История применения математических методов в экономике

- Кто автор «Эссе о политической арифметике» - первой работы, в основе которой лежал статистико-экономический метод исследования?  
Карл Маркс  
Уильям Петти  
Адам Смит  
Джон Мейнард Кейнс
- Кто первым в своих расчетах стал опираться на положение о том, что обмен материальных благ совершается на началах их равноценности, зависящей от одинаковых затрат труда?  
Франсуа Кенэ  
Адам Смит  
Карл Маркс  
Давид Рикардо
- Кто считается основателем концепции общего экономического равновесия, автором первой математической интерпретации экономического равновесия?  
Альфред Маршалл  
Мари Эспри Леон Вальрас  
Вильфредо Парето  
Роберт Мертон Солоу
- Кто установил, что функция спроса является непрерывной, и применил ее для решения задачи максимизации дохода в условиях монополии и свободной конкуренции?  
Антуан Курно  
Давид Рикардо  
Мари Эспри Леон Вальрас  
Альфред Маршалл
- Кто открыл производственную функцию, определяющую зависимость величины совокупного общественного продукта от совокупных затрат живого труда и капитала?  
Чарльз Кобб и Пол Дуглас  
Карл Маркс и Фридрих Энгельс  
Джон Мейнард Кейнс и Артур Сесил Пигу  
Фридрих фон Визер и Эйген фон Бём-Баверк

6. Кто из указанных ниже ученых является авторами монографии «Теория игр и экономического поведения», в которой изложены принципы математического анализа и оптимизации принятия решения в ситуациях, когда два или более субъекта экономических отношений, имеющие разные интересы, взаимодействуют между собой?

Фридрих фон Визер и Эйген фон Бём-Баверк  
Джон фон Нейман и Оскар Моргенштерн  
Вильфредо Парето и Леон Вальрас  
Чарльз Кобб и Пол Дуглас

7. Какой ученый считается основателем эконометрики?

Мари Эспри Леон Вальрас  
Джон фон Нейман  
Рагнар Антон Киттиль Фриш  
Вильфредо Парето

8. Кто считается автором макроэкономической модели, учитывающей вклад технологического параметра в экономический рост?

Роберт Мертон Солоу  
Мари Эспри Леон Вальрас  
Вильфредо Парето  
Антуан Курно

9. Кто разработал метод экономического анализа и прогнозирования «затраты-выпуск» (метод межотраслевого баланса)?

Давид Рикардо  
Чарльз Кобб  
Леонид Витальевич Канторович  
Василий Васильевич Леонтьев

10. Кто из ученых считается создателем теории линейного программирования?

Роберт Мертон Солоу  
Леонид Витальевич Канторович  
Джон Мейнард Кейнс  
Рагнар Антон Киттиль Фриш

11. Кто считается основателем математической школы в политической экономии, одним из первых попытавшихся применить математические средства к экономическому анализу?

Мари Эспри Леон Вальрас  
Джеванс Уильям Стэнли  
Вильфредо Парето  
Фридрих фон Визер

12. Кто предложил модель «спрос-предложение», сформулировал свойства кривой спроса, дал понятие эластичности спроса от цены, ввел в анализ понятия мгновенного, короткого и длительного периодов, показав, как зависит цена от длительности рассматриваемого периода?

Альфред Маршалл  
Мари Эспри Леон Вальрас  
Вильфредо Парето  
Роберт Мертон Солоу

13. Кто предложил под оптимальностью понимать такое состояние системы, при котором значение каждого частного критерия, описывающего состояние системы, не может быть улучшено без ухудшения положения других элементов?

Леонид Витальевич Канторович  
Мари Эспри Леон Вальрас  
Вильфредо Парето  
Роберт Мертон Солоу

14. Кто первый разработал модель общего экономического равновесия, развил понятие мультипликатора?

Джон Мейнард Кейнс  
Мари Эспри Леон Вальрас  
Вильфредо Парето  
Антуан Курно

15. Этот ученый является одним из основателей математической статистики, с помощью которой оцениваются параметры уравнения регрессии. Он внес вклад в теорию статистической проверки гипотез, разработал методику планирования эксперимента.

Чарльз Кобб  
Мари Эспри Леон Вальрас  
Вильфредо Парето  
Рональд Эйлмер Фишер

## **Тема 1.2. Системы и системный подход**

1. Что такое система?

Совокупность взаимосвязанных элементов  
Совокупность взаимосвязанных элементов, позволяющая получить новые свойства  
Совокупность взаимосвязанных элементов, позволяющая получить новые свойства и дополнительный синергетический эффект  
Совокупность взаимосвязанных элементов, позволяющая получить новые свойства и дополнительный экономический эффект.

2. Какая из приведенных ниже характеристик не является классификационным признаком систем?

Степень сложности  
Детерминированность  
Характер взаимодействия со средой  
Эффективность функционирования

3. Какие системы считаются простыми?

Системы, имеющие в своем составе не более двух элементов  
Системы, имеющие простую структуру  
Системы, имеющие простую структуру и линейную взаимосвязь между элементами  
Системы, имеющие простую структуру, легко поддающиеся математическому описанию

4. Какие системы считаются сложными?

Системы, имеющие в своем составе много элементов  
Системы, имеющие в своем составе много элементов и много внутренних связей  
Системы, имеющие много внутренних связей и сложное математическое описание  
Системы, имеющие много внутренних связей, которые нельзя описать с помощью линейных функций

5. Какие системы считаются сверхсложными?

Системы, имеющие в своем составе неопределенное число элементов  
Системы, имеющие очень много внутренних связей и очень сложное математическое описание  
Системы, в которых отдельные элементы имеют сверхсложный характер  
Системы, в которых сущность взаимосвязей между элементами не вполне понятна. Не поддаются математическому описанию

6. Какие системы считаются детерминированными?

Системы, в процессе функционирования которых последовательность событий задана однозначно  
Системы, процесс функционирования которых является непрерывным  
Системы, процесс функционирования которых является устойчивым

Системы, в процессе функционирования которых элементы системы остаются неизменными.

7. Какие системы считаются вероятностными?

Системы, процесс функционирования которых имеет дискретный характер

Системы, в процессе функционирования которых последовательность событий не детерминирована

Системы, в процессе функционирования которых элементы системы меняют свои характеристики.

Системы, процесс функционирования которых является неустойчивым

8. Какие системы называются закрытыми?

Системы, имеющие неизменные границы

Системы, имеющие неизменный состав элементов

Системы, не получающие ресурсы из внешней среды функционирования.

Системы, имеющие фиксированные границы и функционирующие относительно изолированно и независимо от окружающей среды

9. Какие системы называются открытыми?

Системы, не имеющие границ

Системы, функционирующие в условиях постоянного влияния внешней среды

Системы, элементы которых постоянно меняют свои характеристики

Системы, получающие ресурсы из внешней среды.

10. Что такое системный подход?

Методология исследования не взаимосвязанных систем

Направление методологии исследования, в основе которого лежит рассмотрение каждого элемента системы в отрыве от других

Направление методологии исследования, в основе которого лежит рассмотрение объекта как целостного множества элементов в совокупности отношений и связей между ними

Технология поэтапного формирования системы

### Тема 1.3. Модели и моделирование

1. Что такое модель?

Эталон, образец

Способ отображения наиболее существенных характеристик изучаемых систем и процессов

Точная копия оригинала

Увеличенная или уменьшенная копия оригинала

2. Что такое моделирование?

Метод создания точной копии оригинала

Метод доведения модели до идеального сходства с оригиналом

Метод исследования оригинала посредством создания аналога (модели)

Метод определения взаимосвязей между моделями

3. Физическое подобие между оригиналом и моделью проявляется:

в сходстве физических размеров оригинала и модели

в сходстве физической природы оригинала и модели

в сходстве физических характеристик внешней среды оригинала и модели

в сходстве физических формул, использованных для описания оригинала и модели

4. Геометрическое подобие между оригиналом и моделью проявляется:

в сходстве пространственных характеристик оригинала и модели

в сходстве пространственной протяженности оригинала и модели

в сходстве геометрических фигур, используемых при описании оригинала и модели

в сходстве категорий геометрии, используемых при описании оригинала и модели

5. Структурное подобие между оригиналом и моделью проявляется:

в сходстве элементов оригинала и модели

в сходстве структур оригинала и модели  
в сходстве структуры среды функционирования оригинала и модели  
в сходстве структур всех систем

6. Функциональное подобие между оригиналом и моделью проявляется:  
в том, что оригинал и модель выполняют сходные функции  
в том, что модель полностью описывает функции хотя бы одного элемента системы  
в том, что модель хотя бы частично описывает функции хотя бы одного элемента системы  
в том, что модель хотя бы частично описывает функции всех элементов системы

7. Динамическое подобие между оригиналом и моделью проявляется:  
в сходстве изменений модели под влиянием изменения оригинала  
в сходстве времени на создание оригинала и модели  
в сходстве времени функционирования оригинала и модели  
в сходстве последовательных изменений оригинала и модели во времени

8. Вероятностное подобие между оригиналом и моделью проявляется:  
в высокой вероятности соответствия модели оригиналу  
в сходстве между процессами вероятностного характера в оригинале и модели  
в вероятности одинаковых изменений в оригинале и модели  
в вероятности не одинаковых изменений в оригинале и модели

9. Словесные модели - это:  
модели, описываемые с помощью операторов языков высокого уровня  
модели, описываемые с помощью одного слова  
словесные описания систем и процессов в виде определений, правил, теорем и законов  
словесные описания систем и процессов в виде простых предложений

10. Графические модели - это:  
графики, на которых представлены все характеристики оригинала  
графики, на которых представлены все характеристики всех элементов оригинала  
графические описания отдельных элементов систем и процессов с помощью графиков  
графические описания систем и процессов с помощью чертежей, рисунков, карт и других способов графического отображения

11. Символьные модели - это:  
модели описания систем и процессов с помощью заранее определенного набора символов  
детальное описание элементов систем и процессов с помощью набора символов  
совокупность символов для использования в процессе моделирования  
минимальный набор символов, необходимых для описания оригинала

12. Физические модели - это:  
модели, описанные с помощью физических формул  
модели сходной природы с оригиналом или геометрически подобные оригиналу  
модели, обеспечивающие сходство физических размеров оригинала и модели  
модели, описывающие физические взаимосвязи между элементами оригинала

13. Математические модели - это:  
модели в виде системы математических уравнений и неравенств, которые могут быть решены методами линейного программирования  
модели в виде системы математических уравнений и неравенств, которые могут быть решены с помощью персонального компьютера  
модели в виде системы математических уравнений и неравенств, описывающих количественные взаимосвязи между элементами оригинала  
модели в виде системы математических уравнений и неравенств, описывающих количественные и качественные характеристики элементов оригинала

14. Переменные математических моделей - это:  
переменные величины, характеризующие структуру и состояние моделируемых систем или процессов  
переменные величины, значения которых могут изменяться случайным образом

переменные величины, значения которых могут изменяться по заранее описанным алгоритмам  
переменные величины, значения которых не могут изменяться

15. Параметры математических моделей - это:

числовые константы, которые описывают качественные характеристики переменных  
числовые константы, которые описывают взаимосвязь переменных  
числовые константы, которые необходимо пересчитывать после каждой итерации  
числовые константы, имеющие неотрицательные значения

**Тема 1.4. Классификация экономико-математических методов и моделей**

1. Классификационными признаками при классификации экономико-математических моделей являются:

способ отражения действительности, предназначение, способ описания моделируемых экономических систем, временной признак, тип связей, уровень моделируемого объекта  
размер модели, предназначение, способ описания моделируемых экономических систем, временной признак, тип связей, уровень моделируемого объекта  
размер модели, сложность модели, математический аппарат реализации моделей  
способ отражения действительности, предназначение, способ описания моделируемых экономических систем

2. Аналоговые модели (классификация моделей по способу отражения действительности) - это:

модели, аналогичные хотя бы одному элементу оригинала  
модели, имеющие структуру, аналогичную оригиналу  
модели, имеющие физические размеры, аналогичные оригиналу  
модели, свойства которых определяются законами, аналогичными законам изучаемой системы

3. Концептуальные модели (классификация моделей по способу отражения действительности) - это:

модели, дающие наиболее полное описание всех элементов оригинала  
модели, дающие предварительное представление об оригинале в виде обобщенной схемы, фиксирующей наиболее существенные параметры и связи между ними  
модели, описывающие концепции происхождения оригинала  
модели, описывающие эволюцию развития оригинала

4. Структурные модели (классификация моделей по способу отражения действительности) - это:

модели, структура которых является универсальной  
модели, описывающие не элементы оригинала, а только взаимосвязи между ними  
модели, отражающие структуру и параметры системы, характеристики внешних возмущений  
модели, в которых структура каждого элемента соответствует структуре аналогичных элементов оригинала

5. Функциональные модели (классификация моделей по способу отражения действительности) - это:

модели, описывающие поведение оригинала безотносительно к его внутренней структуре  
модели, описывающие функциональное предназначение каждого элемента оригинала  
модели, описанные с помощью математических функций  
модели, описанные с помощью линейных функций

6. Описательные модели (классификация моделей по предназначению) - это:

модели, используемые для описания наблюдаемых фактов или прогноза поведения оригинала  
модели, используемые для описания структуры оригинала  
модели, используемые для описания отдельных элементов оригинала  
модели, используемые для описания размера оригинала

7. Информационные модели (классификация моделей по предназначению) - это:

модели, требующие предварительной обработки информации до начала их разработки  
модели данных, используемых для описания элементов оригинала

модели, отображающие информацию о размере и структуре оригинала  
модели, отображающие схемы потоков информации, обращающейся в процессе управления объектом

8. Балансовые модели (классификация моделей по предназначению) – это:
  - модели в виде системы уравнений, которые удовлетворяют требованию соответствия наличия ресурсов и их использования
  - модели в виде системы неравенств, которые удовлетворяют требованию соответствия наличия ресурсов и их использования
  - модели в виде системы уравнений и неравенств, которые удовлетворяют требованию соответствия наличия ресурсов и их использования
  - модели, состоящие из одного уравнения.
9. Имитационные модели (классификация моделей по предназначению) – это:
  - модели, позволяющие отслеживать реакцию системы на изменения входных параметров
  - модели, позволяющие отслеживать реакцию системы на изменения структуры модели
  - модели, позволяющие выбрать наилучшее решение из совокупности допустимых
  - модели, имитирующие соответствия наличия ресурсов и их использования
10. Оптимизационные модели (классификация моделей по предназначению) – это:
  - модели, позволяющие выбрать оптимальный способ описания оригинала
  - модели, позволяющие выбрать оптимальный метод решения задачи
  - модели, позволяющие из области допустимых решений выявить наилучшее по какому-либо критерию
  - модели, позволяющие обосновать оптимальный размер самой модели
11. При классификации моделей по способу описания различают:
  - графические, аналитические и физические модели
  - графические, аналитические и матричные модели
  - аналитические и концептуальные модели
  - физические и математические модели
12. Статические модели (классификация моделей по временному признаку) – это:
  - модели, которые остаются неизменными при изменении оригинала
  - модели, для разработки которых используются методы статистики
  - модели, в которых все зависимости отнесены к одному моменту времени
  - модели, в которых все зависимости отнесены к разным моментам времени
13. Динамические модели (классификация моделей по временному признаку) – это:
  - модели, в которых, как минимум, одна из переменных относится к периоду времени, отличному от времени, к которому отнесены другие переменные
  - модели, в которых все переменные динамически меняются независимо друг от друга
  - модели, в которых все параметры меняются независимо от переменных
  - модели, размер которых постоянно изменяется
14. Детерминированные модели (классификация моделей по типу связей) – это:
  - модели, в которых хотя бы одна переменная имеет детерминированный характер
  - модель, которая содержит числовые константы
  - модели, в которых для каждой совокупности входных значений на выходе может быть получен единственный результат
  - модели, в которых для каждой совокупности входных значений на выходе может быть получено не более двух результатов
15. Стохастические модели (классификация моделей по типу связей) – это:
  - модели, предполагающие влияние на конечный результат входных параметров
  - модели, предполагающие влияние на конечный результат случайных факторов

модели, в которых отсутствуют числовые константы  
модели, изменяющие структуру стохастически

### Тема 1.5. Этапы моделирования

1. Моделирование предполагает реализацию следующих этапов:
  - постановку экономической задачи и качественный анализ проблемы, построение математической модели, математический анализ модели, подготовку исходной информации, численное решение, анализ численных результатов и их применение
  - постановку экономической задачи и качественный анализ проблемы, подготовку исходной информации, численное решение, анализ численных результатов и их применение
  - постановку экономической задачи и качественный анализ проблемы, численное решение, анализ численных результатов и их применение
  - построение математической модели, математический анализ модели, постановку экономической задачи и качественный анализ проблемы, подготовка исходной информации, численное решение, анализ численных результатов и их применение
2. Одним из этапов моделирования является постановка экономической задачи и качественный анализ проблемы. Цель этого этапа:
  - выбор метода решения задачи
  - формулирование проблемы и вопросов, на которые требуется получить ответы
  - определение экономического закона, повлиявшего на возникновение задачи
  - математическое описание взаимосвязей между элементами системы
3. Одним из этапов моделирования является построение математической модели. Цель этого этапа:
  - выбор метода решения задачи
  - выбор критерия оптимальности
  - формализация экономической задачи
  - описание алгоритма решения экономико-математической задачи
4. Одним из этапов моделирования является математический анализ модели. Цель этого этапа:
  - выяснение общих свойств модели на основе аналитических исследований
  - выбор метода решения задачи
  - формирование системы неизвестных и ограничений
  - формирование области допустимых решений
5. Одним из этапов моделирования является подготовка исходной информации. Цель этого этапа:
  - формирование базы данных с информацией о состоянии моделируемой системы
  - формирование достоверной информации, необходимой для разработки модели
  - преобразование первичной информации в результативную
  - фиксация информации на электронном носителе
6. Одним из этапов моделирования является численное решение. Цель этого этапа:
  - выбор метода решения задачи
  - математическое описание взаимосвязей между элементами системы
  - формализация экономической задачи
  - получение результата
7. Одним из этапов моделирования является анализ численных результатов и их применение. Цель этого этапа:
  - оценка правильности и полноты результатов, степени их практической применимости
  - определение количества возможных решений задачи на практике
  - анализ колеблемости полученного решения при реализации его на практике
  - анализ воздействия внешней среды на результаты решения
8. На каком этапе моделирования происходит изучение структуры объекта и основных зависимостей, связывающих его элементы?

постановка экономической задачи и качественный анализ проблемы  
построение математической модели  
математический анализ модели  
численное решение

9. На каком этапе моделирования происходит формирование системы переменных и ограничений?

постановка экономической задачи и качественный анализ проблемы  
построение математической модели  
математический анализ модели  
численное решение

10. На каком этапе моделирования оценивается возможность получения решения?

постановка экономической задачи и качественный анализ проблемы  
построение математической модели  
математический анализ модели  
численное решение

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

### **Тема 2.1. Формализация задачи оптимизации**

1. Экономические задачи, в которых все основные зависимости могут быть выражены количественно, с точки зрения моделирования называются:

хорошо структурированными  
легко решаемыми  
дискретными  
детерминированными

2. Хорошо структурируемые задачи принято называть:

аналитическими  
программируемыми  
алгоритмическими  
математическими

3. Математическое программирование – это математическая дисциплина,  
изучающая теорию и методы решения задач о нахождении экстремумов функций на множествах векторного пространства, заданных с помощью линейных ограничений  
изучающая теорию и методы решения задач о нахождении экстремумов функций на множествах векторного пространства, заданных с помощью линейных и нелинейных ограничений  
изучающая программное обеспечение для реализации математических задач  
изучающая класс математических задач, которые могут быть решены с помощью персонального компьютера

4. Задачи оптимального выбора – это:

задачи, в которых выбор наилучшего решения проходит в несколько этапов  
задачи, решаемые с помощью математических моделей, позволяющих определить из области допустимых решений наилучшее по заранее заданному критерию  
задачи, в которых выбор наилучшего решения из области допустимых решений происходит случайным образом  
задачи, в которых каждое решение является наилучшим

5. К характеристикам задач оптимального выбора относятся:

наличие цели, достижение которой является решением задачи; наличие критерия для сопоставления качества альтернатив; наличие альтернативных средств достижения цели, наличие способов оценки затрат ресурсов, необходимых для каждой альтернативы; наличие способа отображения связей между целями, альтернативами и затратами

наличие цели, достижение которой является решением задачи; отсутствие альтернативных средств достижения цели, наличие способов оценки затрат ресурсов; наличие способа отображения связей между целями и затратами

наличие цели, достижение которой является решением задачи; наличие нескольких критериев для сопоставления качества альтернатив; наличие альтернативных средств достижения цели, наличие способов оценки затрат ресурсов, необходимых для каждой альтернативы; наличие способа отображения связей между целями, альтернативами и затратами

наличие цели, достижение которой является решением задачи; наличие критерия для сопоставления качества альтернатив; наличие альтернативных средств достижения цели, наличие способов оценки затрат ресурсов, необходимых для каждой альтернативы

6. Показатель, используемый для сравнительной оценки вариантов допустимых решений (альтернатив), называется:

- целевой функцией
- вектором
- ограничением
- критерием оптимальности

7. Формализованный критерий оптимальности, записанный в математическом виде, называется:

- формулой
- формальным критерием
- целевой функцией
- показателем

8. Формирование системы неизвестных заключается:

в выявлении элементов, описывающих структуру моделируемой системы, и описании их в виде переменных

в словесном описании всех переменных, описывающих структуру моделируемой системы

в выявлении факторов, ограничивающих развитие моделируемой системы

в выявлении факторов, влияние которых на развитие моделируемой системы носит переменный характер

9. Формирование системы ограничений заключается:

в выявлении факторов, влияние которых на развитие моделируемой системы носит постоянный характер

в описании в формальном виде условий, которые должны быть соблюдены при реализации задачи

в выявлении условий, воздействующих на систему формально

в словесном описании условий, ограничивающих развитие моделируемой системы

10. Этапами формализации задач оптимального выбора являются:

постановка задачи; выбор критерия оптимальности; численное решение задачи

формирование системы неизвестных; формирование системы ограничений, формулирование критерия оптимальности и запись его в виде целевой функции

построение модели; математический анализ модели; анализ результатов решения

формирование системы неизвестных и ограничений

## **Тема 2.2. Методы многопараметрической оптимизации**

1. Методы многопараметрической оптимизации используются:

в тех случаях, когда система должна развиваться, реализуя две и более цели

в тех случаях, когда при одном критерии оптимальности задача не имеет решения

в тех случаях, когда область допустимых решений не ограничена

в тех случаях, когда взаимосвязь между элементами системы не может быть описана с помощью линейных функций

2. Сущность метода последовательных уступок заключается в следующем:

все ограничения поочередно исключаются из модели

один из оптимизируемых параметров принимается в качестве целевой функции, а для других задаются некоторые предельные значения граничных условий. Задачи решаются в нескольких вариантах, отличающихся предельно задаваемыми значениями граничных условий

все оптимизируемые параметры поочередно принимаются в качестве целевой функции. Задача решается в нескольких вариантах с разными целевыми функциями

все параметры модели принимаются в качестве целевой функции. Задача решается в нескольких вариантах (количество вариантов соответствует количеству параметров модели) с разными целевыми функциями

3. При реализации метода последовательных уступок величина приращения предельных значений граничных условий задается:

- произвольно
- на основании методических рекомендаций по самостоятельной работе
- в зависимости от количества переменных
- в зависимости от количества ограничений

4. При реализации метода последовательных уступок выбор наилучшего решения осуществляется на основе:

- экспертных оценок
- критерия оптимальности, значение которого для системы более важно
- путем случайного выбора
- симплекс-метода

5. Сущность метода нахождения компромиссной целевой функции заключается в следующем: выбор компромиссного варианта должен исходить из экстремальных значений по каждому критерию

компромиссная целевая функция определяется путем сложения отдельных целевых функций  
компромиссная целевая функция определяется как разница между отдельными целевыми функциями

выбор компромиссного варианта должен исходить как из значимости каждого из параметров, так и от отклонений каждого из этих параметров от неких нормативных значений

6. Для расчета компромиссных коэффициентов необходимо иметь информацию:

- о количестве оптимизируемых параметров, о количестве реализованных вариантов, о количестве рассматриваемых ситуаций
- о количестве оптимизируемых параметров, о количестве реализованных вариантов, о количестве рассматриваемых ситуаций, о размерности модели
- о количестве переменных, о количестве ограничений, о количестве критериев оптимальности
- о количестве критериев оптимальности

7. В формуле  $R_{il} = \sum_{i \in I} \sum_{l \in L} \sum_{n \in N} (k_{ni} P_{nl}^+ / P_{nf} + k_{ni} P_{nl}^- / P_{nf})$  расчета компромиссных

коэффициентов  $P_{nf}$  означает:

- нормирующее значение  $n$ -го параметра для  $l$ -го варианта
- максимальное значение  $n$ -го параметра для  $l$ -го варианта
- минимальное значение  $n$ -го параметра для  $l$ -го варианта
- любое неотрицательное значение  $n$ -го параметра для  $l$ -го варианта

8. В формуле  $R_{il} = \sum_{i \in I} \sum_{l \in L} \sum_{n \in N} (k_{ni} P_{nl}^+ / P_{nf} + k_{ni} P_{nl}^- / P_{nf})$  расчета компромиссных

коэффициентов  $k_{ni}$  означает:

- коэффициент корреляции  $n$ -го параметра в  $i$ -той ситуации
- коэффициент веса  $n$ -го параметра в  $i$ -той ситуации
- коэффициент веса  $n$ -го варианта в  $i$ -той ситуации
- коэффициент веса  $n$ -ой ситуации в  $i$ -том варианте

9. В формуле  $R_{il} = \sum_{i \in I} \sum_{l \in L} \sum_{n \in N} (k_{ni} P_{nl}^+ / P_{nf} + k_{ni} P_{nl}^- / P_{nf})$  расчета компромиссных

коэффициентов  $P_{nl}$  означает:

- значение  $n$ -го параметра в  $l$ -том варианте
- значение  $n$ -го варианта в  $l$ -той ситуации
- значение  $n$ -го параметра в  $l$ -той ситуации
- значение  $n$ -ой ситуации в  $l$ -том варианте

10. В формализованном виде задачу нахождения поиска компромиссной целевой функции можно записать в виде  $\max R_i = \max\{R_{il}\}$ , где  $R_{il}$

- коэффициент по  $l$ -тому параметру для  $i$ -того варианта
- коэффициент по  $l$ -тому варианту для  $i$ -того параметра

коэффициент по  $l$ -тому варианту для  $i$ -той ситуации  
коэффициент по  $l$ -той ситуации для  $i$ -того варианта

### Тема 2.3. Экономико-математическая модель по оптимизации рационов кормления

1. В качестве критерия оптимальности в экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления принимается:

- минимизация содержания питательных веществ в рационах кормления
- максимизация содержания питательных веществ в рационе кормления
- максимизация себестоимости рациона кормления
- минимизация себестоимости рациона кормления

2. В качестве основных неизвестных в экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления принимаются:

- искомое поголовье животных, для которых оптимизируется рацион кормления
- цены приобретения кормов и кормовых добавок, себестоимость кормов собственного производства
- искомое количество кормов и кормовых добавок в физическом весе в суточном рационе кормления 1 головы скота
- суммарное количество питательных веществ в рационе

3. В качестве вспомогательной неизвестной в экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления принимается:

- суммарное количество питательных веществ в рационе в кормовых единицах
- суммарные затраты денежных средств на формирование рациона кормления
- суммарное количество концентрированных кормов
- суммарное количество зеленых и сочных кормов

4. В качестве основных ограничений в экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления принимаются:

- ограничения по гарантированному удовлетворению потребности сельскохозяйственных животных в питательных веществах, макро- и микроэлементах
- ограничения по гарантированному удовлетворению потребности сельскохозяйственных животных в кормах собственного производства
- ограничения по пределам включения отдельных кормов или групп кормов в рацион
- ограничения по определению суммарного количества кормовых единиц в рационе

5. В качестве дополнительного ограничения в экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления принимаются:

- ограничения по производству отдельных видов кормов
- ограничения по пределам включения отдельных кормов или групп кормов в рацион
- ограничения по определению суммарного количества кормовых единиц в рационе
- ограничения по определению себестоимости рациона кормления

6. В качестве вспомогательного ограничения в экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления принимается:

- ограничение по соотношению отдельных видов кормов и добавок
- ограничение по пределам включения отдельных кормов или групп кормов в рацион
- ограничение по определению суммарного количества кормовых единиц в рационе
- ограничение по определению себестоимости рациона кормления

7. В ограничениях по удовлетворению потребности животных в питательных веществах, макро- и микроэлементах в модели по оптимизации рационов кормления:

- $a_{ij}$  означает:
- содержание питательных веществ, макро- и микроэлементов  $i$ -го вида в 1 кг  $j$ -го вида корма или кормовой добавки
  - суточную потребность  $j$ -го вида животных в  $i$ -ом виде корма или кормовой добавки
  - себестоимость 1 кг  $i$ -го вида корма, содержащего питательные вещества, макро- и микроэлементы  $j$ -го вида
  - максимальный предел скармливания  $i$ -го вида корма  $j$ -му виду скота

$$\sum_{j \in J} a_{ij} X_j \geq B_i$$

8. В ограничениях по удовлетворению потребности животных в питательных веществах, макро- и микроэлементах в модели по оптимизации рационов кормления:

$B_i$  означает:

$$\sum_{j \in J} a_{ij} X_j \geq B_i$$

максимально допустимое количество питательных веществ  $i$ -го вида в рационе кормления  
минимально допустимое количество питательных веществ  $i$ -го вида в рационе кормления  
максимально допустимую себестоимость корма  $i$ -го вида в рационе кормления  
минимальное поголовье животных, для которых составляется рацион

9. В ограничениях по обеспечению обоснованных границ скармливания отдельных групп кормов в модели по оптимизации рационов кормления:

$\overline{X_j}$  означает:

$$\alpha_{hj} \overline{X_j} \leq \sum_{j \in J} a_{hj} X_j \leq \beta_{hj} \overline{X_j}$$

суммарное количество питательных веществ в рационе в кормовых единицах  
суммарные затраты денежных средств на формирование рациона кормления  
суммарное количество концентрированных кормов  
суммарное количество зеленых и сочных кормов

10. В ограничениях по обеспечению обоснованных границ скармливания отдельных групп кормов в модели по оптимизации рационов кормления:

$\alpha_{hj}$  и  $\beta_{hj}$  означают:

$$\alpha_{hj} \overline{X_j} \leq \sum_{j \in J} a_{hj} X_j \leq \beta_{hj} \overline{X_j}$$

минимальную и максимальную себестоимость корма из  $h$ -ой группы  
минимальную и максимальную потребность скота в корме из  $h$ -ой группы  
границы включения в рацион  $h$ -ой группы корма в кормовых единицах  
нижнюю и верхнюю границы включения в рацион  $h$ -ой группы корма в процентах

11. В ограничениях по соотношению между отдельными кормами и добавками в модели по оптимизации рационов кормления:

$$\sum_{j \in J} w_{ij} X_j - \sum_{j \in J} w'_{ij} X'_{jj} \leq w_{ij} \overline{X_j}$$

границы включения в рацион  $h$ -ой группы корма в кормовых единицах  
минимальную и максимальную себестоимость  $j$ -го вида корма  
коэффициенты пропорциональности между кормами и добавками  
коэффициенты взаимозаменяемости кормов

12. В ограничении по определению суммарного количества кормовых единиц в рационе в модели по оптимизации рационов кормления:

$$\sum_{j \in J} a_j X_j \leq \overline{X_j}$$

суточную потребность  $j$ -го вида скота в кормовых единицах  
содержание кормовых единиц в  $j$ -ой группе кормов  
содержание кормовых единиц в суточном рационе кормления  
содержание кормовых единиц в 1 кг  $j$ -го вида корма

13. В каких единицах указываются зоотехнически обоснованные нижние и верхние границы скармливания отдельных групп кормов в экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления принимается:

в кормовых единицах по каждой группе корма  
в процентах от суммарного количества питательных веществ в рационе  
в физическом весе по каждой группе корма  
в рублях по себестоимости по каждой группе корма

## **Тема 2.4. Экономико-математическая модель по оптимизации отраслевой структуры производства**

1. В качестве критерия оптимальности в экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства принимается:

- минимизация поголовья сельскохозяйственных животных
- максимизация производства товарной продукции
- максимизация суммы чистого дохода
- максимизация суммы текущих затрат

2. Принимаемый в качестве показателя критерия оптимальности в экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства чистый доход определяется:

- как разница между стоимостью товарной продукции по предприятию и суммой производственных затрат
- как разница между стоимостью товарной продукции по предприятию и себестоимостью реализованной продукции
- как разница между стоимостью валовой продукции в текущих ценах по предприятию и суммой производственных затрат на ее производство
- как разница между стоимостью валовой продукции в сопоставимых ценах по предприятию и суммой производственных затрат на ее производство

3. В качестве основных неизвестных в экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства принимаются:

- площади посева сельскохозяйственных культур по их целевому назначению; поголовье сельскохозяйственных животных по видам; объемы приобретаемых кормов и кормовых добавок
- площади посева сельскохозяйственных культур по их целевому назначению; поголовье сельскохозяйственных животных по видам; объемы приобретаемых кормов и кормовых добавок; стоимость производственных затрат по предприятию
- стоимость производственных затрат по предприятию; стоимость товарной продукции; затраты труда
- площади посева сельскохозяйственных культур по их целевому назначению; поголовье сельскохозяйственных животных по видам

4. В качестве основных ограничений в экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства используются:

- ограничения по выполнению агротехнических требований возделывания сельскохозяйственных культур; по выполнению договорных обязательств по реализации продукции растениеводства; по обеспеченности потребностей животноводства
- ограничения по определению стоимости товарной продукции; по определению стоимости производственных затрат; по определению потребности в трудовых ресурсах
- ограничения по использованию земельных ресурсов и по поголовью сельскохозяйственных животных
- ограничения по использованию земельных ресурсов и по поголовью сельскохозяйственных животных; по определению стоимости товарной продукции; по определению стоимости производственных затрат

5. В качестве дополнительных ограничений в экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства используются:

- ограничения по использованию земельных ресурсов и по поголовью сельскохозяйственных животных
- ограничения по выполнению агротехнических требований возделывания сельскохозяйственных культур; по выполнению договорных обязательств по реализации продукции растениеводства; по обеспеченности потребностей животноводства кормами собственного производства

ограничения по определению стоимости товарной продукции; по определению стоимости производственных затрат; по определению потребности в трудовых ресурсах

ограничения по использованию земельных ресурсов и по поголовью сельскохозяйственных животных; по определению стоимости товарной продукции; по определению стоимости производственных затрат; по определению потребности в трудовых ресурсах

6. В качестве вспомогательных ограничений в экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства используются:

ограничения по использованию земельных ресурсов и по поголовью сельскохозяйственных животных

ограничения по выполнению агротехнических требований возделывания сельскохозяйственных культур; по выполнению договорных обязательств по реализации продукции растениеводства; по обеспеченности потребностей животноводства кормами собственного производства

ограничения по определению стоимости товарной продукции; по определению стоимости производственных затрат; по определению потребности в трудовых ресурсах

ограничения по использованию земельных ресурсов и по поголовью сельскохозяйственных животных; по определению стоимости товарной продукции; по определению стоимости производственных затрат; по определению потребности в трудовых ресурсах

7. В ограничении по использованию земельных ресурсов в модели по оптимизации отраслевой структуры производства  $\sum_{j \in J} a_{ij} x_j \leq b_i$   $a_{ij}$  означает:

площадь посева  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры

выход товарной продукции  $i$ -го вида с 1 га посева  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры

затраты земельных ресурсов  $i$ -го вида на 1 га посева  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры

выход корма  $i$ -го вида с 1 га посева  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры

8. В ограничении по использованию земельных ресурсов в модели по оптимизации отраслевой структуры производства  $\sum_{j \in J} a_{ij} x_j \leq b_i$   $b_i$  означает:

объем имеющихся земельных ресурсов  $i$ -го вида

площадь посева  $i$ -ой сельскохозяйственной культуры

максимально возможный размер денежной выручки от земельных ресурсов  $i$ -го вида

стоимость земельных ресурсов  $i$ -го вида

9. В ограничении по поголовью сельскохозяйственных животных в модели по оптимизации отраслевой структуры производства  $\sum_{j=l+1}^g a_{ij} X_j^g = B_i$   $B_i$  означает:

максимально возможное поголовье сельскохозяйственных животных  $i$ -го вида, которое можно разместить без дополнительных инвестиций

минимально возможное поголовье сельскохозяйственных животных  $i$ -го вида, которое можно разместить без дополнительных инвестиций

максимальное поголовье скота, которое можно разместить на  $i$ -той ферме без дополнительных инвестиций

фактическое поголовье сельскохозяйственных животных  $i$ -го вида

10. В ограничении по выполнению агротехнических требований в модели по оптимизации отраслевой структуры производства

$$\sum_{j=1}^l X_j = Q_i \quad Q_i \text{ означает:}$$

верхние или нижние пределы насыщения севооборотов отдельными сельскохозяйственными культурами или группами культур

фактический размер площади посева  $i$ -ой сельскохозяйственной культуры

верхние или нижние пределы урожайности  $i$ -ой сельскохозяйственной культуры

верхние или нижние объемы валового производства  $i$ -ой сельскохозяйственной культуры

11. В ограничении по выполнению агротехнических требований в модели по оптимизации отраслевой структуры производства  $\sum_{j=1}^d X_j - \sum_{j=d+1}^l \alpha_j X_j^p \leq 0$   $\alpha_i$  означает:

урожайность  $i$ -ой сельскохозяйственной культуры

норму высева семян в расчете на 1 га посевов  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры

выход корма с 1 га посевов  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры  
 коэффициент возможного использования посевов  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры в качестве предшественника под озимые

12. В ограничении по выполнению заказа на производство товарной продукции в модели по оптимизации отраслевой структуры производства  $\sum_{j=1}^m r_{ij} X_j \geq R_i$   $r_{ij}$  означает:

цену реализации 1 ц товарной продукции  $j$ -го вида  
 выход товарной продукции  $i$ -го вида с 1 га посева  $j$ -й сельскохозяйственной культуры или от 1 головы  $j$ -го вида сельскохозяйственных животных в натуральном выражении  
 объем валового производства товарной продукции  $j$ -го вида  
 выход товарной продукции  $i$ -го вида с 1 га посева  $j$ -й сельскохозяйственной культуры или от 1 головы  $j$ -го вида сельскохозяйственных животных в стоимостном выражении

13. В ограничении по выполнению заказа на производство товарной продукции в модели по оптимизации отраслевой структуры производства  $\sum_{j=1}^m r_{ij} X_j \geq R_i$   $R_i$  означает:

урожайность  $i$ -ой сельскохозяйственной культуры  
 минимально необходимый объем производства товарной продукции  $i$ -го вида  
 стоимость произведенной товарной продукции  $i$ -го вида  
 затраты на производство товарной продукции  $i$ -го вида

14. В ограничении по обеспечению потребности животноводства в кормах в модели по оптимизации отраслевой структуры производства  $\sum_{j=1}^l k_{ij} X_j + \sum_{j=l+1}^p p_{ij} X_j^k - \sum_{j=p+1}^m d_{ij} X_j^g \geq 0$   $k_{ij}$  означает:

выход корма  $i$ -го вида с 1 га посева  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры или содержание питательных веществ в единице покупного корма  
 выход корма  $i$ -го вида с 1 га посева  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры  
 объем кормов  $i$ -го вида, потребляемый за год одной головой  $j$ -го вида скота  
 объем кормов  $i$ -го вида, потребляемый за сутки одной головой  $j$ -го вида скота

15. В ограничении по обеспечению потребности животноводства в кормах в модели по оптимизации отраслевой структуры производства  $\sum_{j=1}^l k_{ij} X_j + \sum_{j=l+1}^p p_{ij} X_j^k - \sum_{j=p+1}^m d_{ij} X_j^g \geq 0$   $p_{ij}$  означает:

содержание питательных веществ в единице покупного корма  
 выход корма  $i$ -го вида с 1 га посева  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры  
 объем кормов  $i$ -го вида, потребляемый за год одной головой  $j$ -го вида скота  
 объем кормов  $i$ -го вида, потребляемый за сутки одной головой  $j$ -го вида скота

16. В ограничении по обеспечению потребности животноводства в кормах в модели по оптимизации отраслевой структуры производства  $\sum_{j=1}^l k_{ij} X_j + \sum_{j=l+1}^p p_{ij} X_j^k - \sum_{j=p+1}^m d_{ij} X_j^g \geq 0$   $d_{ij}$  означает:

выход корма  $i$ -го вида с 1 га посева  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры или содержание питательных веществ в единице покупного корма  
 выход корма  $i$ -го вида с 1 га посева  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры  
 объем кормов  $i$ -го вида, потребляемый за год одной головой  $j$ -го вида скота  
 объем кормов  $i$ -го вида, потребляемый за сутки одной головой  $j$ -го вида скота

17. В ограничении по определению суммы производственных затрат в модели по оптимизации отраслевой структуры производства  $\sum_{j=1}^l z_j X_j + \sum_{j=l+1}^p c_j X_j^k + \sum_{j=p+1}^m v_j X_j^g - \overline{X_j} = 0$   $z_j$  означает:

материально-денежные затраты в расчете на 1 га посева  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры  
 цена приобретения единицы  $j$ -ого вида корма или  $j$ -ой кормовой добавки  
 материально-денежные затраты без учета стоимости кормов в расчете на 1 структурную голову  $j$ -ого вида сельскохозяйственных животных  
 материально-денежные затраты в расчете на 1 руб. товарной продукции

18. В ограничении по определению суммы производственных затрат в модели по опти-

$$\sum_{j=1}^l z_j X_j + \sum_{j=l+1}^p c_j X_j^k + \sum_{j=p+1}^m v_j X_j^g - \overline{X_j} = 0$$

мизации отраслевой структуры производства

$c_j$  означает:

материально-денежные затраты в расчете на 1 га посева  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры  
цена приобретения единицы  $j$ -ого вида корма или  $j$ -ой кормовой добавки

материально-денежные затраты без учета стоимости кормов в расчете на 1 структурную голову  
 $j$ -ого вида сельскохозяйственных животных

материально-денежные затраты в расчете на 1 руб. товарной продукции

19. В ограничении по определению суммы производственных затрат в модели по оптимизации отраслевой структуры производства 
$$\sum_{j=1}^p z_j X_j + \sum_{j=l+1}^p c_j X_j^k + \sum_{j=p+1}^m v_j X_j^g - \overline{X}_j = 0$$

$v_j$  означает:

материально-денежные затраты в расчете на 1 га посева  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры  
цену приобретения единицы  $j$ -ого вида корма или  $j$ -ой кормовой добавки

материально-денежные затраты без учета стоимости кормов в расчете на 1 структурную голову  
 $j$ -ого вида сельскохозяйственных животных

материально-денежные затраты в расчете на 1 руб. товарной продукции

20. В целевой функции модели по оптимизации отраслевой структуры производства

$$Z_{\max} = \sum_{j=1}^m t_j X_j - \overline{X}_j \quad t_j \text{ означает:}$$

выход товарной продукции в стоимостном выражении в расчете на 1 га посева  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры или 1 структурную голову  $j$ -го вида скота

выход товарной продукции в натуральном выражении в расчете на 1 га посева  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры или 1 структурную голову  $j$ -го вида скота

себестоимость товарной продукции в расчете на 1 га посева  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры  
или 1 структурную голову  $j$ -го вида скота

стоимость товарной продукции по предприятию

## Тема 2.5. Оптимизация ресурсного потенциала предприятия

1. Ресурсный потенциал предприятия – это:

способность ресурсов быть вовлеченными в процесс производства

способность предприятия привлечь инвестиции для приобретения отдельных ресурсов

исходные производственные возможности предприятия, определяемые массой всех имеющихся  
в наличии отдельных ресурсов, их структурой и качеством

потенциал земельных и трудовых ресурсов предприятия

2. Поиск оптимальной комбинации ресурсов, лимитируемых их фактическим наличием, происходит в ограниченной области допустимых значений их сочетаний, поскольку один из факторов, как правило, всегда будет находиться в минимуме,

а часть остальных ресурсов может недоиспользоваться

а часть остальных ресурсов может оказаться в дефиците

а часть остальных ресурсов может быть не ограничена

а все остальные ресурсы могут быть не ограничены

3. Часть совокупного ресурсного потенциала, вовлеченная в процесс производства, называется

производственным капиталом предприятия

производственным потенциалом предприятия

активами предприятия

пассивами предприятия

4. Идеальным состоянием сбалансированного ресурсного потенциала считается такое, когда:

все ресурсы могут быть задействованы в процессе производства полностью

наблюдаются «излишки» по всем видам ресурсов

ни один вид ресурсов не находится в дефиците

только один вид ресурсов находится в дефиците

5. При несбалансированном ресурсном потенциале по части ресурсов наблюдается:

превышение фактического наличия ресурсов над значением, полученным по оптимальному решению  
 превышение наличия ресурсов по оптимальному решению над фактическим наличием  
 равенство между фактическим наличием ресурсов и значениями, полученными по оптимальному решению  
 дефицит всех ресурсов

6. Формулировка экономико-математической задачи по оптимизации ресурсного потенциала предприятия:

определить оптимальную величину земельных ресурсов, необходимых для ведения сельскохозяйственного производства  
 определить максимально возможную сумму прибыли, которую можно получить при использовании имеющихся в наличии ресурсов  
 определить размер инвестиций, необходимых для достижения оптимальных ресурсных пропорций  
 определить оптимальные ресурсные пропорции предприятия, исходя из фактического наличия ресурсов при условии ограниченности привлеченных средств

7. В ограничении по определению дополнительной потребности в ресурсах и их излишков сверх оптимальных ресурсных пропорций в модели по оптимизации ресурсного потенциала предприятия

$$X_r^o = B_r + X_r^p \text{ означает: } X_r^o$$

фактическое наличие ресурса  $r$ -го вида  
 потребность в ресурсе  $r$ -го вида по оптимальному решению  
 дополнительную потребность в ресурсе  $r$ -го вида по оптимальному решению  
 излишек ресурса  $r$ -го вида по оптимальному решению

8. В ограничении по определению дополнительной потребности в ресурсах и их излишков сверх оптимальных ресурсных пропорций в модели по оптимизации ресурсного потенциала предприятия

$$X_r^o = B_r + X_r^p \text{ означает: } B_r$$

фактическое наличие ресурса  $r$ -го вида  
 потребность в ресурсе  $r$ -го вида по оптимальному решению  
 дополнительную потребность в ресурсе  $r$ -го вида по оптимальному решению  
 излишек ресурса  $r$ -го вида по оптимальному решению

9. В ограничении по определению дополнительной потребности в ресурсах и их излишков сверх оптимальных ресурсных пропорций в модели по оптимизации ресурсного потенциала предприятия

$$X_r^o = B_r + X_r^p \text{ означает: } X_r^p$$

фактическое наличие ресурса  $r$ -го вида  
 потребность в ресурсе  $r$ -го вида по оптимальному решению  
 дополнительная потребность в ресурсе  $r$ -го вида по оптимальному решению  
 излишек ресурса  $r$ -го вида по оптимальному решению

10. В ограничении по определению дополнительной потребности в ресурсах и их излишков сверх оптимальных ресурсных пропорций в модели по оптимизации ресурсного потенциала предприятия

$$X_r^o = B_r + X_r^p \text{ означает: } X_r^l$$

фактическое наличие ресурса  $r$ -го вида  
 потребность в ресурсе  $r$ -го вида по оптимальному решению  
 дополнительная потребность в ресурсе  $r$ -го вида по оптимальному решению  
 излишек ресурса  $r$ -го вида по оптимальному решению

11. В ограничении по определению реальной стоимости излишков ликвидных ресурсов в модели по оптимизации ресурсного потенциала предприятия

$$\sum_{r \in R} k_r X_r = X^o \text{ означает:}$$

коэффициент износа основных средств  $r$ -го вида  
 коэффициент корректировки остаточной (ликвидационной) стоимости ресурса  $r$ -го вида  
 коэффициент удорожания ресурсов  $r$ -го вида  
 балансовая стоимость ресурса  $r$ -го вида

12. В ограничении по определению реальной стоимости излишков ликвидных ресурсов в модели по оптимизации ресурсного потенциала предприятия

$$\sum_{r \in R} k_r \bar{X}_r^l = \bar{X}^o \text{ означает:}$$

заемные инвестиционные средства  
 привлеченные инвестиционные средства  
 собственные инвестиционные средства  
 балансовая стоимость всех ресурсов

13. В ограничении по определению реальной стоимости излишков ликвидных ресурсов в модели по оптимизации ресурсного потенциала предприятия

$$\sum_{r \in R} k_r X_r = X_{\text{изн}}^{\text{н}}$$

балансовая стоимость ресурса  $r$ -го вида  
 остаточная стоимость ресурса  $r$ -го вида  
 стоимость износа основных средств  
 стоимостная оценка излишков ресурса  $r$ -го вида

14. Модель по оптимизации ресурсного потенциала предприятия позволяет оценить производственные возможности предприятия в разрезе следующих вариантов формирования ресурсного потенциала:

при фактических объемах и структуре ресурсов; при трансформации отдельных факторов производства в инвестиционные ресурсы; при привлечении инвестиций, необходимых для выхода на оптимальные ресурсные пропорции  
 при фактических объемах и структуре ресурсов; при привлечении инвестиций, необходимых для выхода на оптимальные ресурсные пропорции  
 при фактических объемах и структуре ресурсов, при неограниченном объеме привлекаемых ресурсов  
 при стохастически изменяющихся объемах и структуре ресурсов

### Раздел 3. Усложненные методы математического моделирования

#### Тема 3.1. Моделирование в условиях риска и неопределенности

1. Стохастическая модель – это:

математическая модель экономической системы или процесса, учитывающая непрерывный характер переменных  
 математическая модель экономической системы или процесса с несколькими критериями оптимальности  
 математическая модель экономической системы или процесса, структура которой меняется стохастически  
 математическая модель экономической системы или процесса, учитывающая факторы случайной природы

2. Если в качестве целевой функции модели реализации одноэтапной задачи стохастического программирования используется вероятность попадания решения в некоторую случайную область, то такая модель называется:

P-модель  
 M-модель  
 V-модель  
 R-модель

3. Если в качестве целевой функции модели реализации одноэтапной задачи стохастического программирования используется математическое ожидание некоторых функций, то такая модель называется:

P-модель  
 M-модель  
 V-модель  
 R-модель

4. Если в качестве целевой функции модели реализации одноэтапной задачи стохастического программирования используется дисперсия некоторых функций, то такая модель называется:

P-модель  
 M-модель  
 V-модель  
 R-модель

5. Ограничения в одноэтапных задачах стохастического программирования, как правило, бывают трех типов:

жесткие; вероятностные (с заданной вероятностью отклонения от жестких ограничений); статистические (усредненные по распределению случайных параметров)

жесткие; вероятностные (с заданной вероятностью отклонения от жестких ограничений); вспомогательные (для определения значений вспомогательных переменных)

вероятностные (с заданной вероятностью отклонения от жестких ограничений) и статистические (усредненные по распределению случайных параметров)

жесткие и статистические (усредненные по распределению случайных параметров)

6. Решение стохастических задач с помощью моделей блочно-диагональной структуры (один блок - один исход) возможно в том случае:

если известно количество комбинаций возможных сочетаний ресурсов при случайным образом выбираемых технологиях производства

если в каждом блоке все параметры имеют стохастическую природу

если количество возможных исходов не превышает трех

если известно конечное число возможных случайных реализаций условий функционирования производственной системы

7. Техничко-экономические коэффициенты базовой М-модели стохастического программирования можно выделить в три группы:

нормативные, случайные, производные

нормативные и расчетные

нормативные, динамические, статические

детерминированные и дискретные

8. В базовой М-модели стохастического программирования к нормативным технико-экономическим коэффициентам относится:

урожайность сельскохозяйственных культур

цена реализации продукции

норма высева семян

производственные затраты в расчете на 1 га посева сельскохозяйственных культур

9. В базовой М-модели стохастического программирования к случайным технико-экономическим коэффициентам относится:

урожайность сельскохозяйственных культур

питательность кормов

норма высева семян

производственные затраты в расчете на 1 га посева сельскохозяйственных культур

10. В базовой М-модели стохастического программирования к производным технико-экономическим коэффициентам относится:

урожайность сельскохозяйственных культур

питательность кормов

норма высева семян

производственные затраты в расчете на 1 га посева сельскохозяйственных культур

### Тема 3.2. Моделирование устойчивого развития экономических систем

- Под устойчивостью экономической системы понимается:
  - ее способность оставаться неизменной
  - ее способность сохранять свою целостность при воспроизводстве только в фиксированных пропорциях между системообразующими элементами
  - ее способность сохранять структурную и функциональную целостность в длительной перспективе при прогнозируемых изменениях внешней среды
  - ее способность воспроизводиться без учета влияния внешней среды
- При описании интегральной оценки устойчивости в виде отношений типа  $\frac{\sum_j u_{ij} x_j}{\sum_j x_j}$ ,  $u_{ij}$  означает:
  - коэффициент устойчивости  $i$ -го вида в расчете на единицу  $j$ -ой переменной
  - вероятность выполнения  $i$ -го ограничения для  $j$ -ой переменной
  - коэффициент корреляции  $i$ -го параметра с  $j$ -ой переменной
  - математическое ожидание  $i$ -го параметра, рассчитываемого для  $j$ -ой переменной
- В ограничении по определению условной суммарной оценки устойчивости расчетного варианта сочетания сельскохозяйственных культур в модели по многокритериальной оптимизации отраслевой структуры производства  $\sum_j U_j x_j - U_k = 0$ ,  $U_j$  означает:
  - оценку устойчивости возделывания  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры
  - оценку устойчивости получения прибыли при возделывании 1 га  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры
  - оценку устойчивости влияния урожайности  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры на значение целевой функции
  - оценку устойчивости влияния урожайности  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры на цену реализации продукции
- В ограничении по определению условной суммарной оценки устойчивости цен реализации в модели по многокритериальной оптимизации  $\sum_j U'_j x_j - U'_k = 0$ ,  $U'_j$  означает:
  - оценку устойчивости цены реализации  $j$ -ой продукции
  - оценку устойчивости влияния урожайности  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры на цену реализации продукции
  - оценку устойчивости получения прибыли при реализации  $j$ -ого вида продукции
  - оценку устойчивости влияния цены реализации  $j$ -ой продукции на значение целевой функции
- На основании уравнения  $(x' - x'') - x'' R = 0$ , при разработке модели по многокритериальной оптимизации отраслевой структуры производства находится:
  - сумма чистого дохода
  - сумма валового дохода
  - сумма прибыли
  - уровень рентабельности
- В модели по многокритериальной оптимизации отраслевой структуры производства используется метод поиска компромиссных решений, называемый:
  - метод поиска компромиссной целевой функции
  - метод последовательных уступок
  - метод минимизации взвешенной суммы уступок по каждому критерию
  - метод максимизации взвешенной суммы уступок по каждому критерию
- В модели по многокритериальной оптимизации отраслевой структуры производства относительные веса исследуемых критериев оптимальности  $P_1, P_2, \dots, P_n$  ( $P_1 + P_2 + \dots + P_n = 1$ ), характеризующие их важность (приоритетность), определяются:
  - на основе решения задачи симплекс-методом
  - на основе экспертных оценок
  - на основе решения задачи методом потенциалов
  - на основе случайного выбора

8. В модели по многокритериальной оптимизации отраслевой структуры производства в дополнительном ограничении по определению удельного веса уступок по критерию устойчивости сельскохозяйственных культур

$$U_k / Z_{uk \max} - U_u = 0, \quad Z_{uk \max}$$

максимально возможную комплексную оценку устойчивости сельскохозяйственных культур при данном наборе входных параметров

максимально возможную комплексную оценку устойчивости сельскохозяйственных культур при любом наборе входных параметров

максимально возможную комплексную оценку устойчивости получения прибыли при возделывании заданного ассортимента сельскохозяйственных культур

максимально возможную комплексную оценку устойчивости уровня рентабельности при возделывании заданного ассортимента сельскохозяйственных культур

9. В модели по многокритериальной оптимизации отраслевой структуры производства в дополнительном ограничении по определению удельного веса уступок по критерию устойчивости цен реализации

$$U'_k / Z_{up \max} - U_u = 0, \quad Z_{up \max}$$

максимально возможную комплексную оценку устойчивости цен реализации при данном наборе входных параметров

максимально возможную комплексную оценку цен реализации при любом наборе входных параметров

максимально возможную комплексную оценку устойчивости получения прибыли при реализации заданного ассортимента продукции

максимально возможную комплексную оценку устойчивости уровня рентабельности при реализации заданного ассортимента продукции

10. В модели по многокритериальной оптимизации отраслевой структуры производства в дополнительном ограничении по определению удельного веса уступок по уровню рентабельности означает:

$$R / Z_{r \max} - U_r = 0, \quad Z_{r \max}$$

максимально возможную комплексную оценку устойчивости сельскохозяйственных культур при данном наборе входных параметров

максимально возможную комплексную оценку устойчивости цен реализации при данном наборе входных параметров

максимально возможную комплексную оценку устойчивости уровня рентабельности в целом по предприятию при данном наборе входных параметров

максимально возможную комплексную оценку устойчивости уровня рентабельности в разрезе отдельных сельскохозяйственных культур при данном наборе входных параметров

11. В модели по многокритериальной оптимизации отраслевой структуры производства в дополнительном ограничении по определению удельного веса уступок по прибыли

$$(X' - X'') / Z_{P \max} - U_p = 0, \quad Z_{P \max}$$

максимально возможную комплексную оценку устойчивости сельскохозяйственных культур при данном наборе входных параметров

максимально возможную комплексную оценку устойчивости цен реализации при данном наборе входных параметров

максимально возможную комплексную оценку устойчивости прибыли в целом по предприятию при данном наборе входных параметров

максимально возможную комплексную оценку устойчивости прибыли в разрезе отдельных видов реализуемой продукции при данном наборе входных параметров

12. В модели по многокритериальной оптимизации отраслевой структуры производства в дополнительном ограничении по определению удельного веса уступок по прибыли  $X'$   $X''$  и

$$(X' - X'') / Z_{P \max} - U_p = 0,$$

выручку от реализации продукции и прибыль соответственно

выручку от реализации продукции и прибыль соответственно

производственные затраты и выручку от реализации продукции соответственно

выручку от реализации продукции и производственные затраты соответственно

13. В целевой функции модели по многокритериальной оптимизации отраслевой структуры производства  $Z_{\min} = \sum_r X_{jur} P_r$ ,  $X_{jur}$  означает:

размер уступки по  $r$ -му критерию оптимальности в натуральном выражении  
комплексную оценку устойчивости  $r$ -го вида по  $j$ -ой сельскохозяйственной культуре  
индивидуальную оценку устойчивости  $r$ -го вида по  $j$ -ой сельскохозяйственной культуре  
удельный вес уступки по  $r$ -му критерию оптимальности

14. В целевой функции модели по многокритериальной оптимизации отраслевой структуры производства  $Z_{\min} = \sum_r X_{jur} P_r$ ,  $P_r$  означает:

оценку вероятности достижения максимального значения  $r$ -ой переменной  
оценку относительного веса  $r$ -го критерия оптимальности  
оценку абсолютного веса  $r$ -го критерия оптимальности  
комплексную оценку устойчивости  $r$ -го вида по  $j$ -ой сельскохозяйственной культуре

15. В качестве критерия оптимальности в модели по многокритериальной оптимизации отраслевой структуры производства принимается:

максимизация взвешенной суммы уступок по каждому критерию  
минимизация взвешенной суммы уступок по каждому критерию  
максимизация критерия, имеющего наивысшую оценку  
минимизация критерия, имеющего наименьшую оценку

### Тема 3.3. Основы теории игр

1. Теория игр – это:

раздел прикладной математики, изучающий правила антагонистических игр  
раздел прикладной математики, изучающий методы решения задач выбора оптимальных стратегий поведения в конфликтных ситуациях (играх)  
наука, изучающая историю происхождения игр и математические методы их создания  
наука, изучающая теоретические аспекты создания экономико-математических игр

2. В теории игр под игрой понимается:

процесс, в котором участвуют две и более сторон, ведущих борьбу за реализацию своих интересов  
процесс распределения возможного выигрыша совокупностью игроков  
процесс, складывающийся из последовательных действий каждой из сторон (игроков), с целью реализации общего интереса  
процесс, обязательно приводящий через определенное количество шагов к выигрышу каждой стороны (игрока)

3. В теории игр под «игроком» принято понимать:

одного участника или группу участников, имеющих общие интересы, не совпадающие с интересами других групп  
одного участника или группу участников, знающих правила игры  
любого субъекта, готового рисковать ради получения выигрыша  
любого субъекта, готового ради выигрыша нарушить установленные правила игры

4. В теории игр игра считается конечной, если:

хотя бы один из игроков имеет конечное число возможных стратегий  
хотя бы один из игроков сможет сделать заданное число ходов  
каждый из игроков имеет конечное число возможных стратегий  
каждый из игроков в конце концов получит тот или иной выигрыш

5. В теории игр игра считается бесконечной, если:

хотя бы один из игроков не сможет получить тот или иной выигрыш  
хотя бы один из игроков имеет бесконечное число стратегий  
хотя бы один из игроков нарушает правила игры  
каждый из игроков имеет бесконечное число возможных стратегий

6. В теории игр игра считается одношаговой, если:
  - заканчивается дележом выигрыша после одного хода первого игрока
  - заканчивается дележом выигрыша после одного хода каждого игрока
  - после первого хода каждого игрока каждый игрок получил выигрыш
  - после первого хода каждого игрока суммарный выигрыш превысил суммарный проигрыш
7. В теории игр игра считается многошаговой, если:
  - игра предусматривает более одного хода каждым игроком, при этом количество ходов либо ограничивается правилами игры, либо игра продолжается до тех пор, пока у одного из игроков (группы игроков) кроме одного не останется ресурсов для продолжения игры
  - игра предусматривает более одного хода каждым игроком, при этом количество ходов либо ограничивается правилами игры, либо игра продолжается до тех пор, пока все игроки не получают тот или иной выигрыш
  - количество ходов определяется правилами игры
  - после каждого хода хотя бы один игрок получает выигрыш
8. В теории игр игра считается параллельной, если:
  - игроки ходят одновременно, или, по крайней мере, они не осведомлены о выборе других до тех пор, пока все не сделают свой ход
  - игроки ходят одновременно, или, по крайней мере, они не осведомлены о выборе хотя бы одного игрока до тех пор, пока он не сделает свой ход
  - игрок делает свой первый ход, не зная о выборе других игроков
  - каждый из игроков поочередно делает все ходы свои ходы
9. В теории игр игра считается последовательной, если:
  - игроки последовательно соблюдают правила игры
  - игроки могут делать ходы в заранее установленном либо случайном порядке, но при этом они не получают некоторую информацию о предшествующих действиях других
  - игроки могут делать ходы в заранее установленном или случайном порядке, но при этом получая некоторую информацию о предшествующих действиях других игроков
  - игроки последовательно друг за другом получают выигрыш независимо от того, был сделан игроком ход или нет
10. В теории игр игра считается с нулевой суммой выигрыша, если:
  - сумма выигрышей (проигрышей) всех игроков в каждой игре равна нулю
  - выигрыш правилами игры не предусматривается
  - в ходе игры никто из игроков не проиграл
  - в ходе игры никто из игроков не выиграл
11. Алгоритм выбора решения по максиминному критерию Вальда:
  - матрица решений дополняется столбцом из наименьших элементов каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный
  - матрица решений дополняется одним столбцом из наибольших элементов каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный
  - матрица решений дополняется столбцом из среднеарифметических значений элементов для каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный
  - матрица решений дополняется столбцом из математических ожиданий значений каждой из строк матрицы. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный
12. Алгоритм выбора решения по критерию азартного игрока:
  - матрица решений дополняется столбцом из наименьших элементов каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный
  - матрица решений дополняется одним столбцом из наибольших элементов каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный
  - матрица решений дополняется столбцом из среднеарифметических значений элементов для каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный
  - матрица решений дополняется столбцом из математических ожиданий значений каждой из строк матрицы. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный
13. Алгоритм выбора решения по критерию нейтрального игрока:

матрица решений дополняется столбцом из наименьших элементов каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный

матрица решений дополняется одним столбцом из наибольших элементов каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный

матрица решений дополняется столбцом из среднеарифметических значений элементов для каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный

матрица решений дополняется столбцом из математических ожиданий значений каждой из строк матрицы. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный

14. Алгоритм выбора решения по критерию Байеса-Лапласа:

матрица решений дополняется столбцом из наименьших элементов каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный

матрица решений дополняется одним столбцом из наибольших элементов каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный

матрица решений дополняется столбцом из среднеарифметических значений элементов для каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный

матрица решений дополняется столбцом из математических ожиданий значений каждой из строк матрицы. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный

15. Какой критерий выбора решения в условиях неопределенности описывается следующим выражением:

$$B_o = \left\{ B_{jo} \mid B_{jo} \in B \wedge r_{jo} = \max_j \left[ \alpha \max_i r_{ij} + (1-\alpha) \min_i r_{ij} \right] \wedge 0 \leq \alpha \leq 1 \right\}$$

Критерий азартного игрока

Критерий Гурвица

Критерий Сэвиджа

Критерий Вальда

16. Какой критерий выбора решения в условиях неопределенности описывается следующим выражением:

$$B_o = \left\{ B_{jo} \mid B_{jo} \in B \wedge r_{jo} = \min_j r_{jo} = \min_j \left[ \max_i (r_{ij} - \min_j r_{ij}) \right] \right\}$$

Критерий азартного игрока

Критерий Гурвица

Критерий Сэвиджа

Критерий Вальда

17. Какой критерий выбора решения в условиях неопределенности описывается следующим выражением:

$$B_o = \left\{ B_{jo} \mid B_{jo} \in B \wedge r_{jo} = \max_j \max_i r_{ij} \right\}$$

Критерий азартного игрока

Критерий Гурвица

Критерий Сэвиджа

Критерий Вальда

18. Какой критерий выбора решения в условиях риска описывается следующим выражением:

$$B_o = \left\{ B_{jo} \mid B_{jo} \in B \wedge r_{jo} = \max_j \sum_{i=1}^n r_{ij} q_j \wedge \sum_{j=1}^m q_j = 1 \right\}$$

Критерий Байеса-Лапласа

Критерий Ходжа-Лемана

Критерий Гермейера

Расширенный минимаксный критерий

19. Какой критерий выбора решения в условиях риска описывается следующим выражением:

$$B_o = \left\{ B_{jo} \mid B_{jo} \in B \wedge r_{jo} = \max_j \left[ \gamma \sum_{i=1}^n r_{ij} q_j + (1-\gamma) \min_i r_{ij} \right] \wedge 0 \leq \gamma \leq 1 \right\}$$

Критерий Байеса-Лапласа

Критерий Ходжа-Лемана

Критерий Гермейера

Расширенный минимаксный критерий

20. Какой критерий выбора решения в условиях риска описывается следующим выражением:

$$B_o = \left\{ B_{jo} \mid B_{jo} \in B \wedge r_{jo} = \max_j \min_i r_{ij} q_j \wedge r_{ij} < 0 \right\}$$

Критерий Байеса-Лапласа

Критерий Ходжа-Лемана

Критерий Гермейера

Расширенный минимаксный критерий

## Раздел 4. Сетевые, имитационные и балансовые модели

### Тема 4.1. Сетевые модели

1. Сетевая модель – это:

модель, описывающая совокупность переменных и их логическую и алгоритмическую взаимосвязь

динамическая модель производственного процесса, отражающая технологическую зависимость и последовательность выполнения комплекса работ, увязывающая их свершение во времени с учетом затрат ресурсов и стоимости работ с выделением при этом узких (критических) мест

логико-математическое описание объекта, которое может быть использовано для экспериментирования на компьютере в целях проектирования, анализа и оценки функционирования объекта через имитацию поведения объекта

модель, описывающая объект в виде графиков, схем, рисунков и т.д., предлагающая абстрагирование от непрерывной природы событий и рассмотрение только основных событий моделируемой системы, таких как: «ожидание», «обработка заказа», «движение с грузом», «разгрузка» и другие

2. Методы сетевого моделирования относятся:

к методам построения балансовых моделей

к методам имитационного моделирования

к методам принятия оптимальных решений

к экономико-статистическим методам

3. Различают два основных вида представления сетевых моделей:

сетевые графики и табличные представления сетевой модели

математические и табличные представления сетевой модели

векторные и табличные представления сетевой модели

линейные и нелинейные представления сетевой модели

4. Графом называется:

совокупность двух конечных множеств: множества точек, которые называются вершинами, и множества пар вершин, которые называются ребрами

совокупность точек, формирующих график, который описывает исследуемую систему

совокупность графиков, с помощью которых осуществляется графическое описание исследуемой системы.

совокупность графических объектов, используемых для построения графических моделей

5. Основными элементами сетевого графика являются:

работа, событие

событие, путь, ожидание

движение с грузом, движение без груза, разгрузка, простой

работа, событие, путь

6. В сетевых моделях работа характеризует:

связь между двумя или более событиями, не требующую затрат труда, материальных ресурсов и времени, но указывающую, что возможность начала одной операции зависит от выполнения другой

конечное событие, означающее достижение конечной цели комплекса работ

затраты времени и ресурсов

материальное действие, требующее использования ресурсов, или логическое, требующее лишь взаимосвязи событий

7. В сетевых моделях выделяют следующие виды работ:

действительная работа, ожидание, фиктивная работа

действительная работа, фиктивная работа  
полезная работа, бесполезная работа  
односменная работа, двухсменная работа, трехсменная работа

8. В сетевых моделях под событием понимается:

материальное действие, требующее использования ресурсов, или логическое, требующее лишь взаимосвязи событий  
материальное действие, требующее использования ресурсов  
результат выполнения одной или нескольких работ  
логическое действие, требующее лишь взаимосвязи событий

9. В сетевой модели любая последовательность работ, при которой конечное событие каждой работы совпадает с начальным событием последующей, называется:

путь  
результат  
эффект  
граф

10. В сетевых моделях путь, имеющий наибольшую продолжительность от исходного события до завершающего, называется:

динамическим  
стохастическим  
оптимальным  
критическим

## Тема 4.2. Имитационные модели

1. Имитационная модель - это:

логико-математическое описание объекта, которое может быть использовано для экспериментирования на компьютере в целях проектирования, анализа и оценки функционирования объекта  
логико-математическое описание объекта, которое может быть использовано для экспериментирования на компьютере в целях имитирования процесса получения оптимального решения  
логико-математическое описание объекта, которое может быть использовано для экспериментирования на компьютере в целях получения оптимального решения  
логико-математическое описание объекта, которое может быть использовано для экспериментирования на компьютере в целях обеспечения сбалансированности наличия ресурсов и их потребления в течение одного производственного цикла

2. Имитационная модель имеет определенную минимальную опорную структуру,

которую пользователь может усложнить после заданного числа «прогонов» модели  
которую пользователь может упростить после заданного числа «прогонов» модели  
которую пользователь не может дополнить и расширить с учетом специфики решаемых задач и базовых методов обработки  
которую пользователь может дополнить и расширить с учетом специфики решаемых задач и базовых методов обработки

3. Имитационное моделирование - это:

метод исследования, при котором изучаемая система заменяется моделью, с достаточной точностью описывающей реальную систему, и с ней проводятся эксперименты с целью получения информации об этой системе  
метод исследования, при котором изучаемая система заменяется моделью, с достаточной точностью описывающей реальную систему, и с ней проводятся эксперименты с целью получения оптимальных параметров системы  
метод исследования, при котором изучаемая система заменяется моделью, с достаточной точностью описывающей реальную систему, и с ней проводятся эксперименты в целях обеспечения сбалансированности наличия ресурсов и их потребления в течение одного производственного цикла  
метод исследования, при котором изучаемая система заменяется моделью, с достаточной точностью описывающей реальную систему, и с ней проводятся эксперименты с целью имитации процесса получения оптимального решения

4. При записи структуры имитационной модели в виде  $E = f(x_i, y_i)$   $x_i$  и  $y_i$  означают:

переменные и параметры, которые являются детерминированными, и, соответственно, переменные и параметры, которые являются стохастическими

переменные и параметры, которыми мы можем управлять, и, соответственно, переменные и параметры, которыми мы управлять не можем

переменные и параметры, которые являются статическими, и, соответственно, переменные и параметры, которые являются динамическими

переменные и параметры, которые являются аналитическими, и, соответственно, переменные и параметры, которые являются синтетическими

5. Имитационное моделирование исследует математические модели в виде:

систем уравнений и неравенств, описывающих функционирование исследуемой системы

систем уравнений и неравенств, обеспечивающих соответствие наличия и потребления ресурсов в течение одного производственного цикла.

алгоритмов, воспроизводящих функционирование исследуемой системы путем последовательного выполнения большого количества элементарных операций

алгоритмов, позволяющих обеспечить нахождение оптимальных параметров как всей моделируемой системы, так и ее отдельных компонентов

6. Имитационные модели в отличие от аналитических:

неспособны формировать свое собственное решение в том виде, в каком это имеет место в аналитических моделях, а могут лишь служить в качестве средства для анализа поведения системы в условиях, которые определяются экспериментатором

дают возможность обеспечить соответствие между имеющимися и потребляемыми в процессе производства ресурсами

способны формировать свое собственное оптимальное решение на каждом «прогоне» в несколько ином виде, чем в аналитических моделях

требуют изучения предметной области и подготовки исходной информации

7. Имитационная модель представляет собой комбинацию таких составляющих, как:

переменные, параметры, ограничения, целевые функции

компоненты, переменные, параметры, функциональные зависимости, ограничения

компоненты, переменные, параметры, функциональные зависимости, ограничения, целевые функции

основные, дополнительные и вспомогательные переменные и ограничения

8. В имитационных моделях под параметрами понимаются величины,

которые могут принимать только значения, определяемые видом заданной функции

которые при «прогоне» модели могут выбираться произвольно

устанавливающие пределы изменений значений переменных или ограничивающие условия распределения и расходования тех или иных ресурсов

точно отображающие цели или задачи системы и необходимые правила оценки их выполнения

9. В имитационных моделях под переменными понимаются величины,

которые могут принимать только значения, определяемые видом заданной функции

которые при «прогоне» модели могут выбираться произвольно

устанавливающие пределы изменений значений переменных или ограничивающие условия распределения и расходования тех или иных ресурсов

точно отображающие цели или задачи системы и необходимые правила оценки их выполнения

10. В имитационных моделях под функциональными зависимостями понимаются отношения, описывающие:

взаимосвязь между основными и дополнительными переменными

критерии оптимальности, на основании которых из области допустимых решений будут выбираться наилучшие решения

влияние каждой переменной на критерий оптимальности

поведение переменных и параметров в пределах компонента или выражающие соотношения между компонентами системы

11. В имитационных моделях под ограничениями понимаются:

устанавливаемые пределы изменений значений переменных или ограничивающие условия распределения и расходования тех или иных ресурсов

описываемые сценарии изменений значений переменных или вероятность соблюдения условий распределения и расходования тех или иных ресурсов

описываемые сценарии изменений значений переменных и заданное количество вариантов распределения и расходования тех или иных ресурсов  
устанавливаемые пределы изменений значений параметров или функциональные зависимости критериев оптимальности от переменных

12. В имитационных моделях под целевой функцией понимается:

критерий оптимальности, записанный в математическом виде  
точное отображение целей или задач системы и необходимых правил оценки их выполнения  
матрица прямых затрат  
сумма свободных членов всех уравнений, описывающих имитационную модель

### Тема 4.3. Балансовые модели

1. Балансовая модель – это:

системы уравнений и неравенств, представляющих балансовые соотношения и характеризующих равенство произведенного (поступившего) и потребленного (распределенного) продукта  
системы неравенств, представляющих балансовые соотношения и характеризующих количество произведенного (поступившего) и потребленного (распределенного) продукта  
системы уравнений, представляющих балансовые соотношения и характеризующих равенство произведенного (поступившего) и потребленного (распределенного) продукта  
системы уравнений, описывающих количество потребленного (распределенного) продукта

2. Количество производящих и потребляющих отраслей в балансовой модели должно описываться следующим соотношением:

количество производящих и потребляющих отраслей должно быть равно  
количество производящих отраслей должно быть не меньше количества потребляющих отраслей  
количество производящих отраслей должно быть не больше количества потребляющих отраслей  
количество производящих и потребляющих отраслей не должно быть равно

3. В балансовых моделях разность  $X_i - Y_i$  описывает часть продукции  $i$ -ой отрасли:

предназначенную для внешнего потребления  
предназначенную для внутрипроизводственного потребления  
произведенную сверх плана  
потребленную сверх плана

4. В балансовых моделях значение  $x_{ij}$  означает:

часть продукции  $i$ -ой отрасли, которая потребляется  $j$ -ой отраслью, для обеспечения выпуска ее продукции в размере  $X_j$   
часть продукции  $i$ -ой отрасли, которая передается для внешнего потребления  $Y_j$   
часть продукции  $i$ -ой отрасли, произведенную сверх плана  
часть продукции  $i$ -ой отрасли, потребленную сверх плана

5. В балансовой модели с помощью выражения  $X_i - \sum_j x_{ij} = Y_i$  описываются:

балансовые равенства, описывающие размер  $i$ -ой отрасли  
уравнения, позволяющие оценить эффективность  $i$ -ой отрасли  
системы уравнений, решение которых позволит определить оптимальный размер  $i$ -ой отрасли  
балансовые равенства, описывающие связь величин, расположенных в строках таблицы

6. Как в балансовых моделях называется совокупность значений  $\bar{Y} = (Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$ , характеризующих выпуск конечного продукта:

конечный вектор  
ассортиментный вектор  
оптимальный вектор  
вектор-план

7. Как в балансовых моделях называется совокупность значений  $\bar{X} = (X_1, X_2, \dots, X_n)$ , определяющих валовой выпуск всех отраслей:

конечный вектор  
ассортиментный вектор  
оптимальный вектор

вектор-план

8. Как в балансовых моделях называется величина  $a_{ij}$ , рассчитываемая как  $a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j}$  :

коэффициент прямых затрат  
коэффициент косвенных затрат  
коэффициент производственных затрат  
коэффициент непредвиденных затрат

9. С помощью матрицы, содержащей коэффициенты прямых затрат, в балансовых моделях описываются:

внутренние взаимосвязи между объемом и стоимостью произведенной продукции  
внутренние взаимосвязи между производством и потреблением  
внутренние взаимосвязи между плановым и фактическим объемом производства  
внутренние взаимосвязи между плановым и фактическим объемом потребления

10. Как в балансовых моделях называется условие, описываемое как  $x_{ij} = a_{ij} X_j$  :

условие линейности прямых затрат  
условие не отрицательности  
условие безубыточности  
условие пропорциональности

### ПК-30

#### Тип заданий: открытый

Хорошо структурируемые задачи в теории моделирования принято называть \_\_\_\_\_ задачами.

#### Тип заданий: открытый

Показатель, используемый для сравнительной оценки вариантов допустимых решений (альтернатив) в математических моделях, называется \_\_\_\_\_.

#### Тип заданий: открытый

Формализованный критерий оптимальности, записанный в математическом виде, называется \_\_\_\_\_.

#### Тип заданий: открытый

В сетевой модели любая последовательность работ, при которой конечное событие каждой работы совпадает с начальным событием последующей, называется \_\_\_\_\_.

#### Тип заданий: открытый

В сетевых моделях \_\_\_\_\_ путь – это путь, имеющий наибольшую продолжительность от исходного события до завершающего.

#### Тип заданий: открытый

Наиболее распространенный метод моделей линейной оптимизации, основанный на переборе вершин выпуклого многогранника в многомерном пространстве – это \_\_\_\_\_.

#### Тип заданий: открытый

Симплексный метод с \_\_\_\_\_ базисом позволяет решать экономико-математические модели оптимального выбора, в которых все ограничения имеют тип  $\leq$  (меньше или равно).

**Тип заданий: открытый**

Симплексный метод с \_\_\_\_\_ базисом позволяет решать экономико-математические модели оптимального выбора, в которых ограничения имеют типы как  $\leq$  (меньше или равно), так и  $\geq$  (больше или равно).

**Тип заданий: открытый**

На переменную, вводимую в базис при решении моделей линейной оптимизации, указывает ключевой \_\_\_\_\_.

**Тип заданий: открытый**

На переменную, выводимую из базиса при решении моделей линейной оптимизации, указывает ключевая \_\_\_\_\_.

**Тип заданий: открытый**

Имитационная модель децентрализованной системы, основанная на программировании сущностей, обладающих собственным поведением и памятью, называется \_\_\_\_\_ модель.

**Тип заданий: открытый**

Имитационная модель, основанная на работе виртуальных автоматов, обрабатывающих потоки заявок называется \_\_\_\_\_ модель.

**Тип заданий: закрытый**

В качестве критерия оптимальности в экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства принимается:

1. Минимизация поголовья сельскохозяйственных животных
2. Максимизация производства товарной продукции
3. Максимизация суммы чистого дохода
4. Максимизация суммы текущих затрат

**Тип заданий: закрытый**

Сетевая модель – это:

1. Модель, описывающая совокупность переменных и их логическую и алгоритмическую взаимосвязь
2. Динамическая модель производственного процесса, отражающая технологическую зависимость и последовательность выполнения комплекса работ, увязывающая их свершение во времени с учетом затрат ресурсов и стоимости работ с выделением при этом узких (критических) мест
3. Логико-математическое описание объекта, которое может быть использовано для экспериментирования на компьютере в целях проектирования, анализа и оценки функционирования объекта через имитацию поведения объекта
4. Модель, описывающая объект в виде графиков, схем, рисунков и т.д., предлагающая абстрагирование от непрерывной природы событий и рассмотрение только основных событий моделируемой системы, таких как: «ожидание», «обработка заказа», «движение с грузом», «разгрузка» и другие

**Тип заданий: закрытый**

Методы сетевого моделирования относятся:

1. К методам построения балансовых моделей
2. К методам имитационного моделирования
3. К методам принятия оптимальных решений
4. К экономико-статистическим методам

**Тип заданий: закрытый**

Различают два основных вида представления сетевых моделей:

1. Сетевые графики и табличные представления сетевой модели
2. Математические и табличные представления сетевой модели
3. Векторные и табличные представления сетевой модели
4. Линейные и нелинейные представления сетевой модели

**Тип заданий: закрытый**

Графом называется:

1. Совокупность двух конечных множеств: множества точек, которые называются вершинами, и множества пар вершин, которые называются ребрами
2. Совокупность точек, формирующих график, который описывает исследуемую систему
3. Совокупность графиков, с помощью которых осуществляется графическое описание исследуемой системы
4. Совокупность графических объектов, используемых для построения графических моделей

**Тип заданий: закрытый**

Основными элементами сетевого графика являются:

1. Работа, событие
2. Событие, путь, ожидание
3. Движение с грузом, движение без груза, разгрузка, простой
4. Работа, событие, путь

**Тип заданий: закрытый**

Имитационная модель – это:

1. Логико-математическое описание объекта, которое может быть использовано для экспериментирования на компьютере в целях проектирования, анализа и оценки функционирования объекта
2. Логико-математическое описание объекта, которое может быть использовано для экспериментирования на компьютере в целях имитирования процесса получения оптимального решения
3. Логико-математическое описание объекта, которое может быть использовано для экспериментирования на компьютере в целях получения оптимального решения
4. Логико-математическое описание объекта, которое может быть использовано для экспериментирования на компьютере в целях обеспечения сбалансированности наличия ресурсов и их потребления в течение одного производственного цикла

**Тип заданий: закрытый**

Имитационное моделирование – это:

1. Метод исследования, при котором изучаемая система заменяется моделью, с достаточной точностью описывающей реальную систему, и с ней проводятся эксперименты с целью получения информации об этой системе
2. Метод исследования, при котором изучаемая система заменяется моделью, с достаточной точностью описывающей реальную систему, и с ней проводятся эксперименты с целью получения оптимальных параметров системы
3. Метод исследования, при котором изучаемая система заменяется моделью, с достаточной точностью описывающей реальную систему, и с ней проводятся эксперименты в целях обеспечения сбалансированности наличия ресурсов и их потребления в течение одного производственного цикла

4. Метод исследования, при котором изучаемая система заменяется моделью, с достаточной точностью описывающей реальную систему, и с ней проводятся эксперименты с целью имитации процесса получения оптимального решения

**Тип заданий: закрытый**

Имитационное моделирование исследует математические модели в виде:

1. Систем уравнений и неравенств, описывающих функционирование исследуемой системы
2. Систем уравнений и неравенств, обеспечивающих соответствие наличия и потребления ресурсов в течение одного производственного цикла
3. Алгоритмов, воспроизводящих функционирование исследуемой системы путем последовательного выполнения большого количества элементарных операций
4. Алгоритмов, позволяющих обеспечить нахождение оптимальных параметров как всей моделируемой системы, так и ее отдельных компонентов

**Тип заданий: закрытый**

Балансовая модель – это:

1. Системы уравнений и неравенств, представляющих балансовые соотношения и характеризующих равенство произведенного (поступившего) и потребленного (распределенного) продукта
2. Системы неравенств, представляющих балансовые соотношения и характеризующих количество произведенного (поступившего) и потребленного (распределенного) продукта
3. Системы уравнений, представляющих балансовые соотношения и характеризующих равенство произведенного (поступившего) и потребленного (распределенного) продукта
4. Системы уравнений, описывающих количество потребленного (распределенного) продукта

**Тип заданий: закрытый**

Количество производящих и потребляющих отраслей в балансовой модели должно описываться следующим соотношением:

1. Количество производящих и потребляющих отраслей должно быть равно
2. Количество производящих отраслей должно быть не меньше количества потребляющих отраслей
3. Количество производящих отраслей должно быть не больше количества потребляющих отраслей
4. Количество производящих и потребляющих отраслей не должно быть равно

**Тип заданий: закрытый**

Этапами формализации моделей оптимального выбора являются:

1. Постановка задачи; выбор критерия оптимальности; численное решение задачи
2. Формирование системы неизвестных; формирование системы ограничений, формулирование критерия оптимальности и запись его в виде целевой функции
3. Построение модели; математический анализ модели; анализ результатов решения
4. Формирование системы неизвестных и ограничений

**ПК-32**

**Тип заданий: открытый**

Математическая модель экономической системы или процесса, учитывающая факторы случайной природы, – это \_\_\_\_\_ модель.

**Тип заданий: открытый**

Расширенный \_\_\_\_\_ критерий выбора решения в условиях риска определяет долгосрочную стратегию осторожного игрока.

**Тип заданий: открытый**

В теории игр игрой с \_\_\_\_\_ называется стратегическое взаимодействие двух сторон, одна из которых либо не заинтересована в выигрыше, либо не способна к осмысленным действиям, либо ее поведение обуславливается исключительно внешними факторами.

**Тип заданий: открытый**

\_\_\_\_\_ – это ситуация, когда вероятность изменений условий функционирования экономической системы можно оценить количественно, а значит спрогнозировать возможные выигрыши и потери.

**Тип заданий: закрытый**

Алгоритм выбора решения в условиях неопределенности по максиминному критерию Вальда:

1. Матрица решений дополняется столбцом из наименьших элементов каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный
2. Матрица решений дополняется одним столбцом из наибольших элементов каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный
3. Матрица решений дополняется столбцом из среднеарифметических значений элементов для каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный
4. Матрица решений дополняется столбцом из математических ожиданий значений каждой из строк матрицы. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный

**Тип заданий: закрытый**

Алгоритм выбора решения в условиях риска по критерию Байеса-Лапласа:

1. Матрица решений дополняется столбцом из наименьших элементов каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный
2. Матрица решений дополняется одним столбцом из наибольших элементов каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный
3. Матрица решений дополняется столбцом из среднеарифметических значений элементов для каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный
4. Матрица решений дополняется столбцом из математических ожиданий значений каждой из строк матрицы. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный

**Тип заданий: закрытый**

Какой из нижеперечисленных алгоритмов выбора решения в условиях риска предполагает использование оценок вероятности исхода и вероятности выбора стратегии?

1. Критерий Ходжа-Лемана
2. Расширенный максиминный критерий
3. Критерий Байеса-Лапласа
4. Критерий Гермейера

**Тип заданий: закрытый**

Какой из нижеперечисленных алгоритмов выбора решения в условиях неопределенности основан на оценке возможных потерь от неоптимально принятого решения?

1. Критерий Вальда

2. Критерий Сэвиджа
3. Критерий Гурвица
4. Критерий нейтрального игрока

## ПК-46

### Тип заданий: открытый

\_\_\_\_\_ – это инструмент научной абстракции, основанный на отображения наиболее существенных характеристик изучаемых систем и процессов при помощи специально созданного аналога.

### Тип заданий: открытый

\_\_\_\_\_ математических моделей – это числовые константы, которые описывают взаимосвязь переменных.

### Тип заданий: открытый

\_\_\_\_\_ экономико-математическая модель позволяет из области допустимых решений выявить наилучшее состояние моделируемой системы по какому-либо критерию.

### Тип заданий: открытый

\_\_\_\_\_ экономико-математическая модель позволяет отслеживать реакцию моделируемой системы на изменения входных параметров.

### Тип заданий: закрытый

Математические модели систем и процессов - это:

1. Модели в виде системы математических уравнений и неравенств, которые могут быть решены методами линейного программирования
2. Модели в виде системы математических уравнений и неравенств, которые могут быть решены с помощью персонального компьютера
3. Модели в виде системы математических уравнений и неравенств, описывающих количественные взаимосвязи между элементами оригинала
4. Модели в виде системы математических уравнений и неравенств, описывающих количественные и качественные характеристики элементов оригинала

### Тип заданий: закрытый

Переменные математических моделей - это:

1. Переменные величины, характеризующие структуру и состояние моделируемых систем или процессов
2. Переменные величины, значения которых могут изменяться случайным образом
3. Переменные величины, значения которых могут изменяться по заранее описанным алгоритмам
4. Переменные величины, значения которых не могут изменяться

### Тип заданий: закрытый

Моделирование предполагает реализацию следующих этапов:

1. Постановку экономической задачи и качественный анализ проблемы, построение математической модели, математический анализ модели, подготовку исходной информации, численное решение, анализ численных результатов и их применение
2. Постановку экономической задачи и качественный анализ проблемы, подготовку исходной информации, численное решение, анализ численных результатов и их применение
3. Постановку экономической задачи и качественный анализ проблемы, численное решение, анализ численных результатов и их применение

4. Построение математической модели, математический анализ модели, постановку экономической задачи и качественный анализ проблемы, подготовка исходной информации, численное решение, анализ численных результатов и их применение

**Тип заданий: закрытый**

Функциональные модели – это:

1. Модели, описывающие функциональное предназначение каждого элемента оригинала
2. Модели, описанные с помощью математических функций
3. Модели, описанные с помощью линейных функций
4. Модели, описывающие поведение оригинала безотносительно к его внутренней структуре

**ПК-47**

**Тип заданий: открытый**

Приведение системы линейных ограничений оптимизационной математической модели к \_\_\_\_\_ виду является первым этапом алгоритма симплексного метода.

**Тип заданий: открытый**

При решении оптимизационной математической модели при помощи симплексного метода на максимум целевой функции наилучший возможный результат считается достигнутым, когда в строке целевой функции НЕ остается \_\_\_\_\_ значений.

**Тип заданий: открытый**

Метод \_\_\_\_\_ пути позволяет находить в сетевых моделях процессов и проектов минимальное время их выполнения, а также резервы времени по отдельным работам.

**Тип заданий: открытый**

\_\_\_\_\_ задача линейного программирования может быть решена при помощи каждого из следующих методов: метод потенциалов, венгерский метод, симплексный метод, метод максимального потока минимальной стоимости.

**Тип заданий: закрытый**

Для определения первого опорного плана в транспортной задаче линейного программирования используется:

1. Метод северо-восточного угла
2. Метод северо-западного угла
3. Метод юго-восточного угла
4. Метод юго-западного угла

**Тип заданий: закрытый**

Метод ветвей и границ в математическом моделировании систем и процессов используется для:

1. Стохастической оптимизации
2. Динамической оптимизации
3. Сетевой оптимизации
4. Целочисленной оптимизации

**Тип заданий: закрытый**

Каков экономический смысл первого опорного плана линейной экономико-математической модели оптимального использования ресурсов предприятия?

1. Показывает наиболее ограниченный ресурс предприятия

2. Показывает наиболее эффективный вид деятельности предприятия
3. Моделирует ситуацию, когда предприятие производит любой набор продукции, не выходя за установленные ограничения, в т.ч. по использованию ресурсов
4. Моделирует ситуацию, когда предприятие производит набор продукции, дающий максимальную прибыль

**Тип заданий: закрытый**

Ключевая (разрешающая, генеральная) строка при решении линейной экономико-математической модели оптимального использования ресурсов предприятия симплексным методом имеет следующий экономический смысл:

1. Указывает на наиболее эффективный продукт
2. Указывает на наименее эффективный продукт
3. Указывает на наиболее ограниченный ресурс
4. Указывает на наименее ограниченный ресурс

**ПСК-3**

**Тип заданий: открытый**

\_\_\_\_\_ – это ситуация, когда вероятность изменений условий функционирования экономической системы нельзя оценить из-за недостатка информации.

**Тип заданий: открытый**

\_\_\_\_\_ риски – это риски, связанные с колебаниями цен на произведенную продукцию и на ресурсы, необходимые для функционирования экономической системы.

**Тип заданий: открытый**

\_\_\_\_\_ риски – это риски, возникающие в силу возможной несбалансированности текущих выплат и поступлений и отсутствия источников средств экономической системы в моменты разрыва платежей.

**Тип заданий: открытый**

\_\_\_\_\_ ограничения – это ограничения стохастических моделей, усредненные по распределению случайных параметров.

**Тип заданий: открытый**

Критерий \_\_\_\_\_ основан на количественном оценивании компромисса между крайним оптимизмом и крайним пессимизмом при выборе решения в условиях неопределенности.

**Тип заданий: открытый**

Основным инструментом моделирования вероятностных процессов является генератор \_\_\_\_\_ чисел.

**Тип заданий: закрытый**

Алгоритм выбора решения в условиях неопределенности по критерию нейтрального игрока:

1. Матрица решений дополняется столбцом из наименьших элементов каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный
2. Матрица решений дополняется одним столбцом из наибольших элементов каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный

3. Матрица решений дополняется столбцом из среднеарифметических значений элементов для каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный

4. Матрица решений дополняется столбцом из математических ожиданий значений каждой из строк матрицы. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный

**Тип заданий: закрытый**

Алгоритм выбора решения в условиях неопределенности по критерию азартного игрока:

1. Матрица решений дополняется столбцом из наименьших элементов каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный

2. Матрица решений дополняется одним столбцом из наибольших элементов каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный

3. Матрица решений дополняется столбцом из среднеарифметических значений элементов для каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный

4. Матрица решений дополняется столбцом из математических ожиданий значений каждой из строк матрицы. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный

**Тип заданий: закрытый**

Алгоритм выбора решения в условиях риска по критерию Гермейера:

1. Матрица решений дополняется столбцом из наименьших элементов каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный.

2. Матрица решений преобразуется в матрицу, все значения которой являются отрицательными, путем вычитания константы. Значения преобразованной матрицы умножаются на вероятности состояний. Затем в каждой строке итоговой матрицы выбирается минимальный элемент, а среди них – максимальный.

3. Матрица решений дополняется столбцом из среднеарифметических значений элементов для каждой строки. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный.

4. Матрица решений дополняется столбцом из математических ожиданий значений каждой из строк матрицы. После этого из совокупности этих элементов определяется максимальный.

**Тип заданий: закрытый**

Какой из нижеперечисленных алгоритмов выбора решения в условиях риска предполагает использование коэффициента степени доверия к оценкам вероятности исхода?

1. Критерий Ходжа-Лемана
2. Расширенный максиминный критерий
3. Критерий Байеса-Лапласа
4. Критерий Гермейера

**Тип заданий: закрытый**

Какой из нижеперечисленных алгоритмов выбора решения в условиях неопределенности предполагает использование коэффициента уровня оптимизма лица, принимающего решения?

1. Критерий Гурвица
2. Расширенный Сэвиджа
3. Критерий Вальда
4. Критерий азартного игрока

**Тип заданий: закрытый**

Какой из нижеперечисленных алгоритмов выбора решения в условиях риска предполагает использование оценок вероятности проявления внешних событий?

1. Критерий Ходжа-Лемана
2. Расширенный максиминный критерий
3. Критерий Байеса-Лапласа
4. Все перечисленные

### **3.8. Контроль умений и навыков (практические задания)**

Контроль умений и навыков осуществляется на лабораторных занятиях во время приема отчетов обучающихся о выполнении индивидуальных заданий в соответствии с планом проведения лабораторных занятий и в ходе опроса обучающихся при контроле выполнения ими индивидуальных заданий.

Оценка овладения навыками осуществляется через решение обучающимися следующих практических задач:

- решение задач линейного программирования симплексным методом с естественным базисом;
- решение задач линейного программирования симплексным методом с искусственным базисом;
- решение транспортной задачи;
- разработку и реализацию экономико-математической модели по оптимизации рационов кормления сельскохозяйственных животных;
- разработку и реализацию модели по оптимизации использования удобрений;
- разработку экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства;
- решение задач выбора стратегии в условиях неопределенности и риска;
- разработку сетевых моделей;
- разработку логической схемы имитационной модели.

### **3.9. Темы лабораторных работ**

Решение задач линейного программирования

Применение MS Excel для решения задач линейного программирования

Разработка и реализация модели по оптимизации рационов кормления

Разработка и реализация модели по оптимизации использования удобрений

Разработка и реализация модели по оптимизации отраслевой структуры производства

Решение задачи выбора стратегии в условиях неопределенности

Решение задачи выбора стратегии в условиях риска

Построение сетевых моделей

Разработка логической схемы имитационной модели

## **4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

### **4.1. Внутренние нормативные акты**

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся П ВГАУ 1.1.01 – 2017;

Положение о фонде оценочных средств П ВГАУ 1.1.13 – 2016

## 4.2. Рекомендации по проведению текущего контроля

|     |                                                       |                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Сроки проведения текущего контроля                    | На каждом лабораторном занятии                                                    |
| 2.  | Место и время проведения текущего контроля            | В учебной аудитории в ходе лабораторного занятия                                  |
| 3.  | Требования к техническому оснащению аудитории         | В соответствии с ОП ВО и рабочей программой                                       |
| 4.  | Лицо, проводящее процедуру контроля                   | Тютюников А.А., Кузнецова Е.Д.                                                    |
| 5.  | Форма текущего контроля                               | Опрос, собеседование, тестирование                                                |
| 6.  | Время для проведения текущего контроля                | В течение занятия                                                                 |
| 7.  | Возможность использования дополнительными материалами | Разрешается                                                                       |
| 8.  | Лицо, обрабатывающее результаты                       | Тютюников А.А., Кузнецова Е.Д.                                                    |
| 9.  | Методы оценки результатов                             | Экспертный                                                                        |
| 10. | Предъявление результатов                              | Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение занятия |
| 11. | Апелляция результатов                                 | В порядке, установленном внутренними нормативными актами                          |

## 4.3. Ключи к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний

| № вопроса | Раздел №1  |      |      |      | Раздел №2  |      |      |      | Раздел №3  |      |      |      | Раздел №4  |      |      |      |
|-----------|------------|------|------|------|------------|------|------|------|------------|------|------|------|------------|------|------|------|
|           | Номер темы |      |      |      | Номер темы |      |      |      | Номер темы |      |      |      | Номер темы |      |      |      |
|           | 1.1.       | 1.2. | 1.3. | 1.4. | 1.5.       | 2.1. | 2.2. | 2.3. | 2.4.       | 2.5. | 3.1. | 3.2. | 3.3.       | 4.1. | 4.2. | 4.3. |
| 1         | 2          | 3    | 2    | 1    | 1          | 1    | 1    | 4    | 3          | 3    | 4    | 3    | 2          | 2    | 1    | 3    |
| 2         | 1          | 4    | 3    | 4    | 2          | 2    | 2    | 3    | 1          | 1    | 1    | 1    | 1          | 3    | 4    | 1    |
| 3         | 2          | 4    | 2    | 2    | 3          | 2    | 1    | 1    | 1          | 2    | 2    | 1    | 1          | 1    | 1    | 2    |
| 4         | 1          | 3    | 1    | 3    | 1          | 2    | 1    | 1    | 3          | 1    | 3    | 1    | 3          | 1    | 2    | 1    |
| 5         | 1          | 4    | 2    | 1    | 2          | 1    | 4    | 2    | 2          | 1    | 1    | 4    | 2          | 1    | 3    | 4    |
| 6         | 2          | 1    | 1    | 1    | 4          | 4    | 1    | 3    | 3          | 4    | 4    | 3    | 2          | 4    | 1    | 2    |
| 7         | 3          | 2    | 4    | 4    | 1          | 3    | 1    | 1    | 3          | 2    | 1    | 2    | 1          | 1    | 3    | 4    |
| 8         | 1          | 4    | 2    | 1    | 1          | 1    | 2    | 2    | 1          | 1    | 3    | 1    | 1          | 3    | 2    | 1    |
| 9         | 4          | 2    | 3    | 1    | 2          | 2    | 1    | 1    | 1          | 3    | 1    | 1    | 3          | 1    | 1    | 2    |
| 10        | 2          | 4    | 4    | 3    | 3          | 2    | 3    | 4    | 1          | 4    | 4    | 3    | 1          | 4    | 4    | 1    |
| 11        | 2          |      | 1    | 2    |            |      |      | 3    | 4          | 2    |      | 3    | 1          |      | 1    |      |
| 12        | 1          |      | 2    | 3    |            |      |      | 4    | 2          | 3    |      | 4    | 2          |      | 2    |      |
| 13        | 3          |      | 3    | 1    |            |      |      | 2    | 2          | 4    |      | 4    | 3          |      |      |      |
| 14        | 1          |      | 1    | 3    |            |      |      |      | 2          | 1    |      | 2    | 4          |      |      |      |
| 15        | 4          |      | 2    | 2    |            |      |      |      | 1          |      |      | 2    | 2          |      |      |      |
| 16        |            |      |      |      |            |      |      |      | 3          |      |      |      | 3          |      |      |      |
| 17        |            |      |      |      |            |      |      |      | 1          |      |      |      | 1          |      |      |      |
| 18        |            |      |      |      |            |      |      |      | 2          |      |      |      | 1          |      |      |      |
| 19        |            |      |      |      |            |      |      |      | 3          |      |      |      | 2          |      |      |      |
| 20        |            |      |      |      |            |      |      |      | 2          |      |      |      | 3          |      |      |      |

**Рецензент:** Директор ООО «ПАРТНЕР» Щербатых М.А.