



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО КАЗАНСКИЙ ГАУ)

Институт экономики
Кафедра Экономики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор - проректор по учебно-
воспитательной работе, проф
Б. Г. Зиганшин
« 23 » мая 2019 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЭКОНОМИКЕ

Направление подготовки
38.06.01 Экономика

Направленность (профиль) подготовки
Экономика и управление народным хозяйством (АПК и сельское хозяйство)

Уровень
Подготовка кадров высшей квалификации

Квалификация, присваиваемая выпускнику
Исследователь. Преподаватель-исследователь

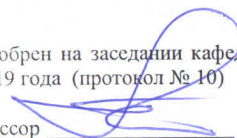
Форма обучения
Очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2019

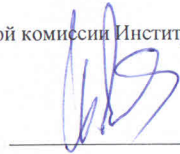
Казань 2019

Составитель(и): д.э.н., профессор М.Х. Газетдинов.

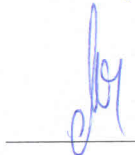
Фонд оценочных средств обсужден и одобрен на заседании кафедры экономики и информационных технологий «29» апреля 2019 года (протокол № 10)

Зав. кафедрой, д.э.н., профессор  Газетдинов М.Х.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института экономики
«06» мая 2019 г. (протокол № 10)

Пред. метод. комиссии, к. э. н., доцент  Гатина Ф. Ф.

Согласовано:
И.о. директора Института экономики,
к. э. н., доцент

 Низамутдинов М.М.

Протокол ученого совета Института экономики № 9 от 06 мая 2019 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП аспирантуры по направлению подготовки 38.06.01 - Экономика, обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Математическое моделирование в экономике»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<i>Знать:</i> – возможностей современных методов математического моделирования, применяемых при решении исследовательских и практических задач <i>Уметь:</i> – использовать методов математического моделирования для решения исследовательских и практических задач <i>Владеть:</i> – методами построения математических моделей при решении исследовательских и практических задач
ПК-3	Способность проводить оценку эффективности хозяйственной деятельности, обосновывать высокие социально-экономические результаты принимаемых управленческих решений	<i>Знать:</i> - методы оценки эффективности хозяйственной деятельности на основе экономико-математических моделей производственных процессов; - принципы оптимизации принимаемых управленческих решений. <i>Уметь:</i> - на основе методов математического моделирования оценивать эффективность хозяйственной деятельности; - применять экономико-математические методы для обоснования принимаемых управленческих решений. <i>Владеть:</i> – приемами и экономико-математическими методами оценки эффективности хозяйственной деятельности; – навыками обоснования принимаемых управленческих решений на основе экономико-математических методов.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты освоения компетенций	Критерии и показатели результатов обучения по уровням освоения материала			
		2	3	4	5
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Первый этап	Знать: возможностей современных методов математического моделирования, применяемых при решении исследовательских и практических задач	Отсутствуют представления о возможностях современных методов математического моделирования, применяемых при решении исследовательских и практических задач	Неполные представления о возможностях современных методов математического моделирования, применяемых при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы о возможностях современных методов математического моделирования, применяемых при решении исследовательских и практических задач	Сформированные систематические представления о возможностях современных методов математического моделирования, применяемых при решении исследовательских и практических задач
	Уметь: использовать методов математического моделирования для решения исследовательских и практических задач	Не умеет использовать возможностей современных методов математического моделирования, применяемых при решении исследовательских и практических задач	В целом успешно, но не систематически умеет использовать возможностей современных методов математического моделирования, применяемых при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение использовать возможностей современных методов математического моделирования, применяемых при решении исследовательских и практических задач	Сформированное умение использовать возможностей современных методов математического моделирования, применяемых при решении исследовательских и практических задач
	Владеть: методами построения математических моделей при решении исследовательских и практических задач	Не владеет навыками построения математических моделей при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков построения математических моделей при решении	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков построения математических моделей при решении исследовательских и	Успешное и систематическое применение навыков построения математических моделей при решении исследовательских и

			исследовательских и практических задач	практических задач	практических
<i>ПК-3</i> Способность проводить оценку эффективности хозяйственной деятельности, обосновывать высокие социально-экономические результаты принимаемых управленческих решений Первый этап	Знать: - методы оценки эффективности хозяйственной деятельности на основе экономико-математических моделей производственных процессов; - принципы оптимизации принимаемых управленческих решений.	Отсутствуют представления о методах оценки эффективности хозяйственной деятельности на основе экономико-математических моделей производственных процессов и принципах оптимизации принимаемых управленческих решений.	Неполные представления о методах оценки эффективности хозяйственной деятельности на основе экономико-математических моделей производственных процессов и принципах оптимизации принимаемых управленческих решений.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы о методах оценки эффективности хозяйственной деятельности на основе экономико-математических моделей производственных процессов и принципах оптимизации принимаемых управленческих решений.	Сформированные систематические представления о методах оценки эффективности хозяйственной деятельности на основе экономико-математических моделей производственных процессов и принципах оптимизации принимаемых управленческих решений.
	Уметь: - на основе методов математического моделирования оценивать эффективность хозяйственной деятельности; - применять экономико-математические методы для обоснования принимаемых управленческих решений.	Не умеет использовать возможностей методов математического моделирования для оценки эффективности хозяйственной деятельности и обоснования принимаемых управленческих решений.	В целом успешно, но не систематически умеет использовать возможностей методов математического моделирования для оценки эффективности хозяйственной деятельности и обоснования принимаемых управленческих решений.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение использовать возможностей методов математического моделирования для оценки эффективности хозяйственной деятельности и обоснования принимаемых управленческих решений.	Сформированное умение использовать возможностей методов математического моделирования для оценки эффективности хозяйственной деятельности и обоснования принимаемых управленческих решений.
	Владеть: – приемами и экономико-математическими	Не владеет навыками применения приемов и экономико-математических методов	В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования приемов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков использования приемов и	Успешное и систематическое применение навыков использования приемов и

	методами оценки эффективности хозяйственной деятельности; – навыками обоснования принимаемых управленческих решений на основе экономико- математических методов.	при оценке эффективности хозяйственной деятельности и обосновании принимаемых управленческих решений.	и экономико- математических методов при оценке эффективности хозяйственной деятельности и обосновании принимаемых управленческих решений.	экономико-математических методов при оценке эффективности хозяйственной деятельности и обосновании принимаемых управленческих решений.	экономико-математических методов при оценке эффективности хозяйственной деятельности и обосновании принимаемых управленческих решений.
--	---	--	--	---	---

Описание шкалы оценивания.

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

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

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

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

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

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

**3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,
НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ
КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

3.1. Вопросы для самоконтроля и подготовки к зачетам

1. Классификация методов моделирования.
2. Этапы построения математической модели.
3. Прямые и обратные задачи математического моделирования.
4. Концептуальная и математическая постановки задач математического моделирования.
5. Тестирование и идентификация модели.
6. Вычислительный эксперимент.
7. Программные средства компьютерного моделирования. Специализированные пакеты программ.
8. Получение и обработка данных для моделирования
9. Активный и пассивный эксперимент.
10. Методы обработки результатов экспериментальных исследований.
11. Задачи аппроксимации функциями.
12. Метод наименьших квадратов.
13. Корреляционный анализ.
14. Оптимизационные модели и их классификация.
15. Линейное и нелинейное программирование.
16. Представление типовых производственно-экономических задач в виде оптимизационных моделей.
17. Графический метод решения задачи линейного программирования.
18. Симплекс-метод.
19. Транспортная задача.
20. Метод потенциалов.
21. Численная реализация математических моделей.
22. Источники погрешности в численных расчетах.
23. Численные методы решения нелинейных уравнений.
24. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
25. Численные методы решения систем нелинейных уравнений.
26. Программные средства для реализации численных методов.

3.2. Примерные вопросы для тестирования

1. Дана оптимизационная задача «Найти $\max (\min) f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ при условиях $\varphi_j(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_j, \quad j = \overline{1, m}$ ». Правильными являются следующие названия функций:

- а) $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - ограничения, $\varphi_j(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - условия;
- б) $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - целевая функция, $\varphi_j(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - ограничения;
- в) $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - управляющие параметры, $\varphi_j(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - условия;
- г) $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - критерий оптимальности, $\varphi_j(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - условия;
- д) $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - целевая функция, $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - управляющие параметры;

1) а, в, г

2) б, в, д

3) б, г, д

4) а, г, д

5) в, г, д.

2. Дана оптимизационная задача «Найти $\max (\min) f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ при условиях $\varphi_j(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_j, \quad j = \overline{1, m}$ ». Запись $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ называется

- а) целевая функция,
- б) критерий оптимальности,
- в) ограничения,
- г) условия,
- д) управляющие параметры;

1) а, д

2) в, г

3) г, д

4) а, б

5) б, в.

3. Дана оптимизационная задача «Найти $\max (\min) f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ при условиях $\varphi_j(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_j, \quad j = \overline{1, m}$ ». Запись $\varphi_j(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_j, \quad j = \overline{1, m}$ называется

- а) целевая функция,
- б) критерий оптимальности,
- в) ограничения,
- г) условия,
- д) управляющие параметры;

1) а, д

2) в, г

3) г, д

4) а, б

5) б, в.

4. Дана оптимизационная задача «Найти $\max (\min) f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ при условиях $\varphi_j(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_j, \quad j = \overline{1, m}$ ». Запись $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ называется

- 1) целевая функция,
- 2) критерий оптимальности,

- 3) ограничения,
 - 4) условия,
 - 5) управляющие параметры;
5. Оптимизация. В виде компромиссного варианта ищется решение ...
- 1) нелинейной задачи
 - 2) целочисленной задачи
 - 3) многокритериальной задачи
 - 4) условной задачи
 - 5) квадратичной задачи.
6. Оптимизация. С помощью метода дифференцирования нельзя решить ...
- 1) нелинейную задачу
 - 2) целочисленную задачу
 - 3) многокритериальную задачу
 - 4) линейную задачу
 - 5) квадратичную задачу.
7. Транспортная задача называется закрытой, если
- 1) $\sum_{i=1}^n a_i \geq \sum_{j=1}^m b_j$
 - 2) $\sum_{i=1}^n a_i \leq \sum_{j=1}^m b_j$
 - 3) $\sum_{i=1}^n a_i = \sum_{j=1}^m b_j$
 - 4) $\sum_{i=1}^n a_i \neq \sum_{j=1}^m b_j$
8. Транспортная задача называется открытой, если
- а) $\sum_{i=1}^n a_i = \sum_{j=1}^m b_j$; б) $\sum_{i=1}^n a_i \geq \sum_{j=1}^m b_j$; в) $\sum_{i=1}^n a_i > \sum_{j=1}^m b_j$
 - г) $\sum_{i=1}^n a_i \neq \sum_{j=1}^m b_j$; д) $\sum_{i=1}^n a_i < \sum_{j=1}^m b_j$
- 1) а, в
 - 2) а, г
 - 3) б, г
 - 4) а, д
9. Открытая транспортная задача решается с использованием фиктивных ...
- 1) поставщика или потребителя с нулевыми стоимостями
 - 2) поставщика и потребителя одновременно
 - 3) поставщика или потребителя со средними стоимостями
10. Вектор – градиент для целевой функции $f(x_1, x_2) = 5x_1 + 2x_2$ задается в виде
- 1) $\text{grad } f = f(5; 2)$
 - 2) $\text{grad } f = (5; 2)$
 - 3) $\text{grad } f = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$

$$4) \operatorname{grad} f = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

5) нет правильного ответа

11. Цель корреляционного анализа – это ...

- 1) оценить тесноту связи между признаками
- 2) выявить доминирующий признак
- 3) анализировать влияние различных факторов на результат эксперимента
- 4) оценить форму связи между признаками

12. Для выборки n : $x_1, x_2, \dots, x_n$ выборочная средняя определяется по следующей формуле

- 1) $\bar{x}_B = \sum x_i$
- 2) $\bar{x}_B = \frac{x_1 + x_2}{2}$
- 3) $\bar{x}_B = \frac{1}{n} \sum x_i$
- 4) $\bar{x}_B = \sum x_i p_i$

13. Для выборки n : $x_1, x_2, \dots, x_n$ выборочная дисперсия определяется по следующей формуле

- 1) $D_B = \sum (x_i - \bar{x}_B)$
- 2) $D_B = \sum (x_i - \bar{x}_B)^2$
- 3) $D_B = \frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x}_B)^2$
- 4) $D_B = \sum (x_i - \bar{x}_B) \cdot p_i$

14. Выборочное среднее квадратическое отклонение связано с выборочной дисперсией следующей формулой

- 1) $\sigma_B = D_B$
- 2) $\sigma_B = \sqrt{D_B}$
- 3) $\sigma_B = \frac{D_B}{2}$
- 4) $\sigma_B = \sqrt[3]{D_B}$

15. Коэффициент корреляции принимает значения

- 1) от 0 до 1
- 2) от $-\infty$ до $+\infty$
- 3) от 0 до $+\infty$
- 4) от -1 до 1

16. Исправленная выборочная дисперсия находится по формуле

- 1) $S^2 = \frac{n}{n-1} \cdot D_B$
- 2) $S^2 = \frac{\sum n_i x_i^2 - \left(\sum n_i x_i \right)^2}{n-1}$
- 3) $S^2 = \frac{1}{n-1} \cdot D_B$

$$S^2 = \frac{n-1}{n} \cdot D_B$$

4)

17. Несколько величин измерены с погрешностями.

При сложении таких чисел их

- 1) относительные погрешности складываются
- 2) относительные погрешности вычитаются
- 3) погрешности складываются
- 4) погрешности вычитаются

18. Несколько величин измерены с погрешностями.

При вычитании таких чисел их

- 1) относительные погрешности складываются
- 2) относительные погрешности вычитаются
- 3) погрешности складываются
- 4) погрешности вычитаются

19. Несколько величин измерены с погрешностями.

При умножении таких чисел их

- 1) относительные погрешности складываются
- 2) относительные погрешности вычитаются
- 3) погрешности складываются
- 4) погрешности вычитаются

20. Несколько величин измерены с погрешностями.

При делении таких чисел их

- 1) относительные погрешности складываются
- 2) относительные погрешности вычитаются
- 3) погрешности складываются
- 4) погрешности вычитаются

21. Даны два числа с погрешностями $x=8 \pm 0,2$; $y=5 \pm 0,3$. Разность $(x-y)$ дает результат

- 1) $3 \pm 0,5$
- 2) $3 \mp 0,1$
- 3) $3 \pm 0,1$
- 4) 3,1

3.3. Примерный перечень задач для индивидуального задания или контрольной работы

Вариант задачи выбирается по параметрам m , n , k , которые задается преподавателем.

1. В опытном хозяйстве установлено, что откорм крупного рогатого скота выгоден только тогда, когда каждое животное получает в суточном рационе не менее 20 корм. ед., $(2000+5n)$ г белка и не менее 100 г кальция. Для кормления животных используется сено, силос и концентраты. Содержание указанных питательных веществ в 1 кг корма каждого вида, а также себестоимость 1 кг корма приведены в таблице. Возможности хозяйства позволяют включать в суточный рацион не более 20 кг сена, 25 кг силоса и 10 кг концентратов. Составить кормовой рацион минимальной стоимости, учитывающий минимальные суточные нормы потребления питательных веществ и возможности хозяйства по ресурсам.

Корм	Содержание в 1 кг			Себестоимость 1 кг корма, ден. ед.
	кормовых единиц	белка, г	кальция, г	
Сено	0,5	40+m	5	2+m
Силос	0,2	10	4	1+2k
Концентрат	1,0	200-2n	3	4

2. Определить количество органических и сложных минеральных удобрений для разбрасывания на $(20+k)$ га лугопастбищный угодий таким образом, чтобы полная стоимость вносимых удобрений была минимальной. Предполагается внести на луг не менее $(80-m)$ кг/га азота, $(20+n)$ кг/га фосфора и $(30+m+n)$ кг/га калия. Производительность труда при разбрасывании органического удобрения может составлять $(10+n)$ т/час, а сложного удобрения – $(0,4+0,1m)$ т/час.

Стоимость и химический состав удобрений следующие:

Удобрение	Стоимость, руб/т	Азот, кг/т	Фосфор, кг/т	Калий, кг/т
Органическое удобрение	$125+k$	$5+n$	1,5	$3+m$
Сложное удобрение	$6500-10k$	$200+10n$	$100+5m$	$100-5m$

3. Имеются два проекта на строительство жилых домов. Расход стройматериалов, их запас приведены в таблице 36. Полезная площадь дома каждого проекта составляет 60 и 50 м² соответственно. Определить сколько домов каждого проекта следует построить, чтобы полезная площадь была наибольшей.

Таблица 36

Стройматериалы	Расход стройматериалов (м ³) на один дом		Запас стройматериалов, м ³
	I проекта	II проекта	
Кирпич силикатный	7	3	$1365+5n$
Кирпич красный	6	3	$1245-5m$
Пиломатериалов	$1+m$	2	$650+k$

4. Найти оптимальный план выпуска различных видов продукции, если прибыль, полученная от реализации продукта П1 равна $(2+k)$, от П2 – $(3+k)$ условной единицы. Запасы и число единиц ресурсов, затраченных на изготовление одного вида продукции, заданы в таблице.

Вид ресурса	Запас ресурса	Число единиц ресурсов, затраченных на изготовление одной единицы продукции	
		П1	П2
P1	$18+n$	1	$3+2m$
P2	$16+m$	$2+n$	1
P3	$5+2m$	0	$1+m$
P4	$21-n$	$3+n$	0

5. На трех базах A_1, A_2, A_3 находится однородный груз в количестве a_1, a_2, a_3 тонн. Этот груз необходимо развести трем потребителям B_1, B_2, B_3 , потребности которых в данном грузе составляют b_1, b_2, b_3 тонн соответственно. Стоимость перевозок пропорциональна расстоянию и количеству перевозимого груза. Матрица тарифов и

значения a_1, a_2, a_3 и b_1, b_2, b_3 приведены в таблице. Требуется спланировать перевозки так, чтобы их общая стоимость была минимальной

Поставщики	Потребители			Запасы
	B_1	B_2	B_3	
A_1	$15+l$ x_{11}	8 x_{12}	$15-l$ x_{13}	$140 - 5m$
A_2	$7+m$ x_{21}	10 x_{22}	$4+m$ x_{23}	$160 + 5m$
A_3	$16-l$ x_{31}	$11+n$ x_{32}	$19-n$ x_{33}	$200+l$
Потребности	$180 - 2n$	$100 + 2n$	$220 + l$	$500+l$

6. Земельный участок имеет форму трапеции. Размеры оснований (a, b) и высоты (h) трапеции были измерены с погрешностями $\delta_a, \delta_b, \delta_h$. Определить площадь участка, если:

$$a = 200 + 10m, \quad b = 100 - 2n, \quad h = 50 + 2(m + n) + 4k,$$

$$\delta_a = 0,2(m + n), \quad \delta_b = 0,5(k + 1), \quad \delta_h = 0,1(2m + 1).$$

7. Из разных мест партии сахарной свеклы было взято на анализ 11 корнеплодов. Процент сахара в них оказался равным

№ корнеплода	1	2	3	4	5
Процент сахара	$19-0,2m$	16,8	17,3	18,1	$17+0,2m$

6	7	8	9	10	11
18,2	17,3	16,3	17,8	$18+0,5k$	15,5

Построить вариационный ряд и найти:

- 1) медиану;
- 2) размах выборки;
- 3) выборочное среднее;
- 4) выборочную дисперсию;
- 5) среднее квадратическое отклонение;
- 6) коэффициент вариации;
- 7) отклонение среднеарифметического значения.

8. Провести корреляционный анализ по данным наблюдений, которые получены при изучении зависимости между возрастом сосны искусственного происхождения (x , лет) и ее высоты (y , м):

x	62	64	66	72	86	93	109	65	66	71
y	26,6	25	26,2	30,9	36,5	43,2	38,4	32,6	30,9	29

9. Решить одним из итерационных методов нелинейное уравнение

$$x^3 - mx^2 + 5x - n + 1 = 0.$$

Задача. Определить план перевозок с минимальной суммарной стоимостью транспортировки грузов при максимально возможном удовлетворении потребностей. Информация для решения этих задач приведены в таблице. Она включает в себя m пунктов отправления (поставщиков), в каждом из которых имеется $a_1, a_2, \dots, a_m$ единиц однородного груза (ресурсы) и пунктов назначения груза (потребителей), в каждом из которых требуется $b_1, b_2, \dots, b_n$ единиц однородного груза (потребности).

В левом верхнем углу таблицы указана стоимость перевозки единицы груза c_{ij} из i -го пункта отправления в j -й пункт назначения.

Поставщики	Потребители							Ресурсы
	а	б	в	г	д	е	ж	
А	4	3	5	6	2	1	8	100
Б	2	1	8	3	7	6	4	150
В	7	3	9	10	8	4	7	50
Г	3	4	1	5	10	9	6	20
Д	6	7	2	3	4	8	5	50
Е	5	9	4	6	7	2	3	180
Потребности	50	100	70	80	50	120	150	

Варианты задач

Варианты	Поставщики	Потребители	Решить на
1	А, Б, В, Г	а, б, в, г	min
2	Б, В, Г, Д	а, б, в, д	min
3	Б, В, Д, Е	б, в, г, е	min
4	В, Г, Д, Е	а, б, в, г	min
5	А, В, Г, Д	а, б, в, г	min
6	А, Б, Г, Д	а, б, в, д	min
7	В, Г, Д, Е	б, в, г, е	min
8	Б, В, Д, Е	а, в, г, д	min
9	В, Г, Д, Е	а, в, г, д	min
10	Б, В, Г, Д	а, б, в, д	min
11	В, Г, Д, Е	б, г, е, ж	min
12	А, Б, В, Г	б, г, е, ж	min
13	А, Б, В, Г	а, б, д, ж	min
14	В, Г, Д, Е	а, б, д, ж	min

Приемы математической формализации экономических процессов в сельском хозяйстве

Целью данной работы является получение навыков в овладении методикой математической формализации организационно – экономических и технологических связей и процессов в сельском хозяйстве. Содержание работы сводится к математической формализации записанных текстом производственных ситуаций в виде отдельных условий и подсистем числовых моделей.

Запись ограничений с неизменяющимися параметрами

Задача 1. Составить условие использования пашни в хозяйстве, если известно, что ее площадь составляет 6200 га, на которой можно высевать следующие культуры: пшеницу, ячмень, овес, кукурузу, однолетние травы. Часть пашни отводится под чистый пар. Площадь чистого пара должна составлять не менее 10% пашни.

Задача 2. Хозяйство должно продать не менее 14 тыс. ц молока и 3500 ц мяса. Выход товарного молока на одну корову составляет 2300 кг, выход мяса на одну голову молодняка КРС – 160 кг. Записать ограничения по реализации продукции.

Запись ограничений с изменяющимися объемами

Первый прием (построение двухсторонних ограничений)

Задача 3. Составить ограничения по площади пашни и ресурсам труда, если известно, что площадь пашни составляет 1,5 тыс. га, а количество трудовых ресурсов может составлять от 100 тыс. до 120 тыс. чел.-час. Затраты труда составляют на 1 га посева яровой пшеницы 15 чел.-час; озимой ржи – 14; ячменя 13; кукурузы на силос – 30; многолетних трав на сено – 7; чистого пара – 3; на одну голову КРС 280 чел.-час.

Задача 4. В хозяйстве имеется 5 тыс. га пашни. На ней высеваются: пшеница, ячмень, овес, кормовые корнеплоды, кукуруза на силос, многолетние травы. Зерновые могут занимать от 60 до 70% площади пашни, пропашные культуры от 10 до 20%.

Второй прием (введение вспомогательной переменной)

Задача 5. Площадь естественных пастбищ в хозяйстве составляет 2300 га. В случае необходимости она может быть увеличена на 1050 га. Ввести переменные и составить систему ограничений по использованию пастбищ и возможности увеличения их площади.

Задача 6. Площадь пашни в хозяйстве составляет 6 тыс. га, естественных пастбищ – 1300 га, естественных сенокосов – 1000 га. Почвенные условия позволяют до 400 га пастбищ трансформировать (перевести) в пашню и до 200 га в естественные сенокосы. На пашне выращиваются яровая пшеница, ячмень и кукуруза на силос. Составить ограничения по использованию земельных угодий и возможности их трансформации.

Запись ограничений с использованием коэффициентов пропорциональности

Задача 7. Из зерновых в хозяйстве высеваются пшеница, горох, овес. Пшеница должна составлять не более 70% от общей площади зерновых. Записать это условие.

Задача 8. В хозяйстве имеется 6700 тыс. га пашни. На ней высеваются: пшеница, ячмень, овес, кормовые корнеплоды, кукуруза на силос. Зерновые могут занимать от 50 до 70% посевной площади, пропашные от 20 до 30%.

Запись ограничений с помощью вспомогательной переменной

Задача 9. Записать условие, определяющее площадь земельного участка, необходимого для посева следующих культур: зерновые, однолетние травы, кормовые корнеплоды и овощи.

Задача 10. В задаче 13 записать условие по структуре посевных площадей, используя вспомогательную переменную для площади зерновых культур.

Запись условий с изменяющимися технико – экономическими коэффициентами

Задача 11. Молочному стаду выделяется 54 тыс. ц корм. ед. кормов. Требуется произвести не менее 30 тыс. ц молока. При затратах кормов на одну голову 28 ц корм. ед. годовой надой молока составляет 27 ц, а если повысить уровень кормления до 30 ц корм. ед., то он возрастет до 30 ц. Записать эти условия.

Задача 12. Урожайность зерновых при первом режиме орошения (2,5 тыс. м³ на 1 га) составляет 30 ц с 1 га, при втором режиме орошения (1,8 тыс. м³ на 1 га) – 26 ц с 1 га. Необходимо произвести не менее 70 тыс. ц зерна. Запасы воды в источнике орошения составляют 5,5 млн. м³.

Моделирование критерия оптимальности

Задача 13. Записать в математической форме критерий материально-денежных затрат на выращивание овса, ячменя, многолетних трав и кормовых корнеплодов, если известно, что затраты на 1 га этих культур соответственно равны 56; 52,5; 20,2; 210 руб.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Структурные элементы компетенций, отражающие уровень знаний, умений, навыков в результате освоения дисциплины, этапы формирования компетенций, виды занятий для формирования компетенций, оценочные средства сформированности компетенций приведены в карте компетенций (таблица 2.1). В соответствии с картой компетенции для проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине применяются следующие методические материалы.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

Для получения зачета студент очного обучения должен в течение семестра активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по лабораторным работам.

Для получения зачета студент заочник должен написать контрольную работу, активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов касающихся изучаемой темы.

Критерии оценки могут быть получены в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на зачете по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на зачете.

Таблица 4.1 - Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

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

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «не удовлетворительно».

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);
2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);
3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);
4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и о его не умении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).