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

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра физики и математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-воспитательной работе и молодежной политике, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«16» мая 2024 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 009F6009FC37CC019368951F510A235A04
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 26.06.2024 до 19.09.2025

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

«ЕН.01 Математика»
(Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины

по специальности среднего профессионального образования

38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)

Форма обучения
очная

Казань – 2024

Составитель: доцент, к.т.н. Зиннатуллина А. Н.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры физики и математики «19» апреля 2024 года (протокол №8)

Заведующий кафедрой:
д.т.н., профессор Ибятов Р. И.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса № 8 от «24» апреля 2024 года

Председатель методической комиссии:
доцент, к.т.н. Зиннатуллина А.Н.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Согласовано:
И.о.декана Лукманов Р.Р.
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 8 от «25» апреля 2024 года

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

Код и содержание компетенции (в соответствии с ФГОС)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	**Знания:** имеет представления о математике как универсальном языке науки; имеет понимание значимости математики для научно-технического прогресса **Умения:** определять проблему в реализуемой деятельности; анализировать проблему и составлять план действий по её решению; оценивать и представлять полученные результаты
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	**Знания:** формат оформления результатов поиска информации (список литературы и источников) **Умения:** осуществлять эффективный поиск материалов с учетом поставленных задач; структурировать получаемую информацию и выделять главное, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	**Знания:** об алгоритмической культуре, о критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования **Умения:** владение навыками познавательной, учебноисследовательской и проектной деятельности; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни

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 (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	**Знания:** имеет представления о математике как универсальном языке науки; имеет понимание значимости математики для научно-технического прогресса	Отсутствуют знания основных методов и концепции решения математических задач профессиональной деятельности. Ограниченное знание различных контекстов, в которых можно применять математические методы для решения задач профессиональной деятельности.	Знает разнообразные методы решения математических задач профессиональной деятельности. Основное понимание различных контекстов, в которых можно применять математические методы для решения задач профессиональной деятельности.	Расширенные знания и применение различных методов решения математических задач профессиональной деятельности. Глубокое понимание различных контекстов, в которых можно применять математические методы для решения задач профессиональной деятельности.	Исчерпывающие знания и умение применять широкий спектр методов решения математических задач профессиональной деятельности. Мастерство в анализе различных контекстов и выборе оптимальных способов применения математических методов для решения задач профессиональной деятельности.
	Умения: определять проблему в реализуемой деятельности; анализировать проблему и составлять план действий по её решению; оценивать и представлять полученные результаты	Не способен самостоятельно выбирать способы решения математических задач профессиональной деятельности, применительно к различным	Способен выбирать способы решения математических задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам, с некоторой	Способен самостоятельно выбирать способы решения математических задач профессиональной деятельности, применительно к различным	Мастерски выбирает способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам, учитывая особенности каждой ситуации и стремясь к оптимальным

		контекстам.	поддержкой и руководством.	контекстам.	результатам. Способен адаптировать математические методы и подходы в соответствии с требованиями и особенностями каждой задачи и контекста.
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	**Знания:** формат оформления результатов поиска информации (список литературы и источников)	Имеет базовые знания о источниках информации и методах поиска данных для решения математических задач профессиональной деятельности.	Обладает знаниями о различных источниках информации и методах поиска данных, соответствующих требованиям математических задач профессиональной деятельности.	Обладает широким спектром знаний о различных источниках информации и продвинутых методах поиска, анализа и интерпретации данных для успешного решения математических задач профессиональной деятельности.	Обладает глубокими знаниями о различных источниках информации, методах поиска, анализа и интерпретации данных, а также способностью критически оценивать и выбирать наиболее релевантные и достоверные источники и методы для успешного решения сложных математических задач.
	Умения: осуществлять эффективный поиск материалов с учетом поставленных задач; структурировать получаемую информацию и выделять главное, применять средства информационных технологий для	Способен применять базовые навыки поиска и анализа информации для решения простых математических задач профессиональной деятельности.	Способен применять основные методы поиска и анализа информации, соответствующие требованиям математических задач профессиональной деятельности.	Способен самостоятельно осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации из различных источников, применять разнообразные методы и техники	Обладает высокими навыками самостоятельного поиска, критического анализа и глубокой интерпретации информации, включая продвинутые методы и инструменты, и способен использовать их для эффективного

	решения профессиональных задач			для успешного решения математических задач профессиональной деятельности.	решения сложных математических задач в профессиональной сфере.
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	**Знания:** об алгоритмической культуре, о критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования	Обладает базовыми знаниями о необходимости планирования и реализации собственного профессионального и личностного развития в области математики.	Имеет представление о различных методах и подходах к планированию и реализации собственного профессионального и личностного развития в контексте математики.	Обладает широкими знаниями о различных стратегиях и методах планирования и реализации собственного профессионального и личностного развития в области математики.	Глубоко ознакомлен с разнообразными подходами и передовыми методами планирования и реализации собственного профессионального и личностного развития в контексте математики.
	Умения: владение навыками познавательной, учебноисследовательской и проектной деятельности; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни	Не обладает практическими навыками разработки и осуществления планов для собственного профессионального и личностного развития в области математики.	Способен разрабатывать базовые планы и применять простые стратегии для реализации собственного профессионального и личностного развития в контексте математики.	Умеет разрабатывать и применять разнообразные планы и эффективные стратегии для успешной реализации собственного профессионального и личностного развития в области математики.	Обладает высокими навыками разработки сложных и инновационных планов, а также применения передовых стратегий и методов для достижения высоких результатов в собственном профессиональном и личностном развитии в контексте математики.

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 Типовые контрольные задания

<table>
<tr><td colspan="2">ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Задания закрытого типа</td><td>1. Если в определителе две строки пропорциональны, то …
А) он будет равен нулю
Б) он будет равен единице
В) он изменит свой знак на противоположный
Г) ничего не изменится</td></tr>
<tr><td>2. Матрицей системы линейных алгебраических уравнений называется матрица...
А) составленная для неизвестных
Б) составленная из свободных членов
В) составленная из коэффициентов при неизвестных
Г) составленная из коэффициентов при неизвестных плюс столбец свободных членов</td></tr>
<tr><td>3. Система линейных алгебраических уравнений называется совместной, если
А) она не имеет ни одного решения
Б) она имеет хотя бы одно решение
В) если свободные члены этой системы равны нулю
Г) если ранг матрицы этой системы равен 1</td></tr>
<tr><td>4. Система линейных алгебраических уравнений называется несовместной, если
А) она не имеет ни одного решения</td></tr>
</table>

Б) она имеет хотя бы одно решение
В) если свободные члены этой системы равны нулю
Г) если ранг матрицы этой системы равен 1

5. Система линейных алгебраических уравнений называется определенной, если:
А) ранг этой системы равен 1
Б) если она имеет более одного решения
В) если она не имеет решений
Г) если она имеет единственное решение

6. Система линейных алгебраических уравнений называется неопределенной, если
А) ранг этой системы равен 1
Б) если она имеет единственное решение
В) если она имеет более одного решения
Г) если она не имеет решений

7. Теорема Кронекера-Капелли утверждает, что система линейных алгебраических уравнений $AX = B$ совместна тогда и только тогда, когда
А) $r(A) \neq r(A/B)$
Б) $r(A) < r(A/B)$
В) $r(A) > r(A/B)$
Г) $r(A) = r(A/B)$

8. Пусть дана система линейных алгебраических уравнений $AX = B$ и $r(A) = r(A/B) = n$, где n-число неизвестных системы. Тогда:
А) система не определена
Б) система совместна и определена
В) система однородная
Г) система совместна и не определена

9. Пусть дана система линейных алгебраических уравнений $AX = B$ и $r(A) = r(A/B) < n$ где n-число неизвестных системы. Тогда:
А) система не определена
Б) система совместна и определена
В) система однородная
Г) система совместна и не определена

10. Система линейных алгебраических уравнений $AX = B$ несовместна тогда, когда:
А) $r(A) = r(A/B)$
Б) $r(A) \neq r(A/B)$
В) $r(A) < r(A/B)$
Г) $r(A) > r(A/B)$

11. Любая невырожденная матрица имеет обратную матрицу следующего вида:

А) $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \cdot \begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & A_{31} \\ A_{12} & A_{22} & A_{32} \\ A_{13} & A_{23} & A_{33} \end{pmatrix}$

Б) $A^{-1} = |A| \cdot \begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & A_{31} \\ A_{12} & A_{22} & A_{32} \\ A_{13} & A_{23} & A_{33} \end{pmatrix}$

В) $A^{-1} = \frac{1}{|A^T|} \cdot \begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & A_{31} \\ A_{12} & A_{22} & A_{32} \\ A_{13} & A_{23} & A_{33} \end{pmatrix}$

Г) $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \cdot \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} \end{pmatrix}$

12. Если A и B - квадратные матрицы, A - невырожденная, то решение матричного уравнения $AX = B$ имеет вид

А) $X = B \cdot A^{-1}$

Б) $X = A^{-1} \cdot B$

В) $X = A^{-1} \cdot B^{-1}$

Г) $X = A \cdot B^{-1}$

13. Дана матрица

$$A = \begin{pmatrix} -3 & 7 & 8 \\ 4 & -5 & 6 \\ 6 & 4 & 9 \end{pmatrix}.$$

Тогда сумма элементов этой матрицы $a_{13} + a_{21} + a_{31}$, равна:

А) 14

Б) 18

В) 1

Г) 21

14. Разложение по первой строке определителя $|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ 4 & 5 & 3 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$

имеет вид:

А) $-3a_{11} + 4a_{13}$

Б) $3a_{11} - 4a_{13}$

В) $-4a_{11} + 5a_{12} - 3a_{13}$

Г) $3a_{11} + 5a_{12} + 4a_{13}$

15. Матрица $A = \begin{pmatrix} -2 & \lambda \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$ не имеет обратной при λ равном

А) 4

Б) $-\frac{3}{2}$

В) 6

Г) $\frac{3}{2}$

16. Если матрицы $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -4 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & -2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$, то матрица $3A - 2B$ имеет вид

А) $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -18 & 10 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}$

Б) $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -6 & 10 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}$

В) $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -18 & 10 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$

Г) $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -18 & 2 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}$

17. Минор M_{31} определителя матрицы $\begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ -2 & 1 & 4 \\ 1 & -2 & 1 \end{pmatrix}$ равен…

А) 3
Б) 5
В) 9
Г) 7

18. Найти элемент c_{31} матрицы $C = A \cdot B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 3 & 4 & -5 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -3 & 1 & 2 \\ 0 & -1 & 3 \\ 4 & 5 & 2 \end{pmatrix}$

А) -2
Б) -6
В) -8
Г) 2

19. Сумма элементов главной диагонали матрицы

$$\begin{pmatrix} -3 & 4 & 5 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 0 & -4 & 3 \\ 3 & 5 & -6 & 0 & 1 \\ 2 & 7 & -8 & 8 & -4 \\ 0 & 1 & 2 & 3 & -1 \end{pmatrix}$$

равна

А) 0 Б) 1 В) -1 Г) 2

20. Сумма элементов побочной диагонали матрицы

$$\begin{pmatrix} -3 & 4 & 5 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 0 & -4 & 3 \\ 3 & 5 & -6 & 0 & 1 \\ 2 & 7 & -8 & 8 & -4 \\ 0 & 1 & 2 & 3 & -1 \end{pmatrix}$$

равна

А) 0 Б) 1 В) -1 Г) 2

21. Произведением матрицы ***A*** размерностью 9x7 на матрицу ***B*** размерностью 7x3 является матрицы, размерность которой …

А) 7x7
Б) 3x9
В) 9x3
Г) эти матрицы умножить нельзя

22. Произведение матрицы ***A*** размерностью 5x7 на матрицу ***B*** существует, если размерность матрицы ***B*** равна...

А) 7x1 Б) 5x7 В) 5x5 Г) 5x4

23. Матрица, обратная к матрице $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$, имеет вид:

А) $A^{-1} = \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ Б) $A^{-1} = \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

В) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ Г) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

Задания открытого типа	1. Вычислить $3A$-$2B$, если $A=\begin{pmatrix}1 & -1 & 2\\ 3 & 0 & -4\\ 2 & 1 & 3\end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix}-1 & 0 & 4\\ 5 & 3 & 1\\ 1 & 2 & -1\end{pmatrix}$.
	2. Вычислить $A\cdot B$, если $A=\begin{pmatrix}2 & -1\\ 3 & -2\end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix}4 & 0\\ -2 & -1\end{pmatrix}$.
	3. Вычислить минор M_{23} определителя $\begin{vmatrix}-3 & 2 & 1 & 0\\ 1 & 0 & -3 & -1\\ 2 & 2 & 1 & -2\\ 3 & 1 & 1 & -3\end{vmatrix}$.
	4. Вычислить алгебраическое дополнение A_{23} определителя $\begin{vmatrix}-3 & 2 & 1 & 0\\ 1 & 0 & -3 & -1\\ 2 & 2 & 1 & -2\\ 3 & 1 & 1 & -3\end{vmatrix}$.
	5. При каком значении параметра t определитель $\begin{vmatrix}1 & 4 & 0\\ 0 & -t & 6\\ 3 & 1 & 5\end{vmatrix}$ равен нулю.
	6. Найдите сумму целочисленных решений неравенства $\begin{vmatrix}x & 2 & 1\\ 0 & x & -1\\ 2 & 0 & 2\end{vmatrix} \le 0.$
	7. Решить уравнение $\begin{vmatrix}2x-1 & x+1\\ x+2 & x-1\end{vmatrix} = -6.$
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	
Задания закрытого типа	1. Три вектора в пространстве называются компланарными, если они А) лежат в одной плоскости или на параллельных плоскостях Б) лежат на одной прямой или на параллельных прямых В) имеют равные длины и параллельны друг другу Г) имеют равные длины и лежат в одной плоскости
	2. Два вектора $\vec{a}$ и $\vec{b}$ называются коллинеарными, если они А) лежат в одной плоскости или на параллельных плоскостях Б) лежат на одной прямой или на параллельных прямых В) имеют равные длины и параллельны друг другу Г) имеют равные длины и лежат в одной плоскости
	3. Два вектора $\vec{a}$ и $\vec{b}$ называются равными, если они А) имеют равные длины Б) коллинеарные, имеют равные длины и направление В) имеют равные длины и коллинеарные Г) имеют равные длины и лежат в одной плоскости
	4. Модуль вектора $\vec{a}=(a_x,a_y,a_z)$ вычисляется по формуле: А) $\lvert\vec{a}\rvert = a_x^2+a_y^2+a_z^2$ Б) $\lvert\vec{a}\rvert = \sqrt{a_x+a_y+a_z}$ В) $\lvert\vec{a}\rvert = \sqrt{{a_x}^2+{a_y}^2+{a_z}^2}$ Г) $\lvert\vec{a}\rvert = \sqrt{a_x\cdot a_y\cdot a_z}$
	5. Скалярное произведение двух векторов $\vec{a}=(a_x,a_y,a_z)$ и $\vec{b}=(b_x,b_y,b_z)$ вычисляется по формуле:

А) $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_x \cdot b_x + a_y \cdot b_y + a_z \cdot b_z$

Б) $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_x \cdot a_y \cdot a_z + b_x \cdot b_y \cdot b_z$

В) $\vec{a} \cdot \vec{b} = \sqrt{a_x \cdot a_y \cdot a_z} + \sqrt{b_x \cdot b_y \cdot b_z}$

Г) $\vec{a} \cdot \vec{b} = \sqrt{a_x + a_y + a_z} + \sqrt{b_x + b_y + b_z}$

6. Косинус угла α между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$ вычисляется по формуле:

А) $Cos\alpha = \dfrac{\vec{a} + \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}$ Б) $Cos\alpha = \dfrac{\vec{a} \times \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}$

В) $Cos\alpha = \dfrac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| + |\vec{b}|}$ Г) $Cos\alpha = \dfrac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}$

7. Векторным произведением двух векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ называется:

А) третий вектор $\vec{c}$, длина которого численно равна площади параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$ как на сторонах, направленный перпендикулярно плоскости, образованной векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$

Б) третий вектор $\vec{c}$, длина которого численно равна площади треугольника, построенного на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$ как на сторонах, направленный перпендикулярно плоскости, образованной векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$

В) третий вектор $\vec{c}$, длина которого численно равна площади параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$ как на сторонах, направленный параллельно плоскости, образованной векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$

Г) третий вектор $\vec{c}$, длина которого численно равна площади треугольника, построенного на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$ как на сторонах, направленный параллельно плоскости, образованной векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$

8. Площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$, вычисляется по формуле:

А) $S = |\vec{a} \times \vec{b}|$ Б) $S = |\vec{a} \cdot \vec{b}|$

В) $S = \dfrac{1}{2}|\vec{a} \cdot \vec{b}|$ Г) $S = \dfrac{1}{2}|\vec{a} \times \vec{b}|$

9. Формула вычисления векторного произведения вектора $\vec{a} = (a_x, a_y, a_z)$ на вектор $\vec{b} = (b_x, b_y, b_z)$ имеет вид:

А) $\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} a_x & a_z \\ b_x & b_z \end{vmatrix} \vec{i} - \begin{vmatrix} a_y & a_z \\ b_y & b_z \end{vmatrix} \vec{j} + \begin{vmatrix} a_x & a_y \\ b_x & b_y \end{vmatrix} \vec{k}$

Б) $\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} a_x & a_y \\ b_x & b_y \end{vmatrix} \vec{i} - \begin{vmatrix} a_x & a_z \\ b_x & b_z \end{vmatrix} \vec{j} + \begin{vmatrix} a_y & a_z \\ b_y & b_z \end{vmatrix} \vec{k}$

В) $\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} a_y & a_z \\ b_y & b_z \end{vmatrix} \vec{i} - \begin{vmatrix} a_x & a_z \\ b_x & b_z \end{vmatrix} \vec{j} + \begin{vmatrix} a_x & a_y \\ b_x & b_y \end{vmatrix} \vec{k}$

Г) $\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} a_y & a_z \\ b_y & b_z \end{vmatrix} \vec{i} - \begin{vmatrix} a_x & a_y \\ b_x & b_y \end{vmatrix} \vec{j} + \begin{vmatrix} a_x & a_z \\ b_x & b_z \end{vmatrix} \vec{k}$

10. Если вектора $\vec{a} = (a_x, a_y, a_z)$ и $\vec{b} = (b_x, b_y, b_z)$ коллинеарные, то справедливо следующее равенство:

А) $a_x \cdot b_x + a_y \cdot b_y + a_z \cdot b_z = 0$

Б) $a_x \cdot b_x + a_y \cdot b_y + a_z \cdot b_z = 1$

В) $\frac{a_x}{b_x} = \frac{a_y}{b_y} = \frac{a_z}{b_z}$

11. Если вектора $\vec{a} = (a_x, a_y, a_z)$ и $\vec{b} = (b_x, b_y, b_z)$ перпендикулярны, то справедливо следующее равенство:

А) $\frac{a_x}{b_x} = \frac{a_y}{b_y} = \frac{a_z}{b_z}$

Б) $a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z = 0$

В) $a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z = 1$

12. Смешанным произведением трех векторов $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$ называется:

А) скалярное произведение суммы векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ на вектор $\vec{c}$

Б) векторное произведение вектора $\vec{a}$ на сумму векторов $\vec{b}$ и $\vec{c}$

В) скалярное произведение векторного произведения векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ на вектор $\vec{c}$

Г) скалярное произведение вектора $\vec{a}$ на сумму векторов $\vec{b}$ и $\vec{c}$

13. Смешанное произведение трех векторов $\vec{a} = (a_x, a_y, a_z)$, $\vec{b} = (b_x, b_y, b_z)$ и $\vec{c} = (c_x, c_y, c_z)$ вычисляется по формуле:

А) $\vec{a}\vec{b}\vec{c} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot |\vec{c}|$ Б) $\vec{a}\vec{b}\vec{c} = |\vec{a}| + |\vec{b}| + |\vec{c}|$

В) $\vec{a}\vec{b}\vec{c} = \begin{vmatrix} a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \\ c_x & c_y & c_z \end{vmatrix}$ Г) $\vec{a}\vec{b}\vec{c} = |\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 + |\vec{c}|^2$

14. Геометрический смысл смешанного произведения трех векторов заключается в том, что оно равно:

А) объему треугольной пирамиды, построенной на этих векторах

Б) длине вектора, равного сумме этих трех векторов

В) площади параллелограмма, построенного на двух векторах перпендикулярно третьему вектору

Г) объему параллелепипеда, построенного на этих векторах

15. Формула вычисления объема треугольной пирамиды имеет вид:

А) $V = \frac{1}{6}\vec{a}\vec{b}\vec{c}$ Б) $V = \frac{1}{3}\vec{a}\vec{b}\vec{c}$

В) $V = \frac{1}{2}\vec{a}\vec{b}\vec{c}$ Г) $V = \vec{a}\vec{b}\vec{c}$

16. Длина вектора $\vec{a} = (-1, -2, 1)$ равна

А) $\sqrt{6}$ Б) $\sqrt{5}$ В) 6 Г) 5

17. Векторы $\vec{a}(5; 2k; -1)$ и $\vec{b}(-1; 1; 5)$ перпендикулярны, если k равно…

А) –4 Б) 4 В) –5 Г) 5

18. Выберите вектор, коллинеарный вектору $\vec{a} = (-2; 3; -2)$:

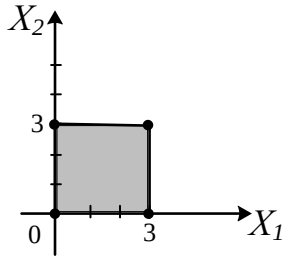
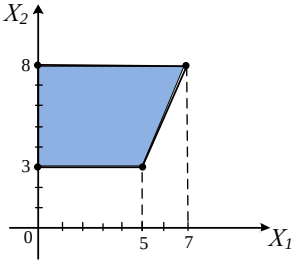
А) $\vec{b} = (4; -6; -4)$ Б) $\vec{b} = (-4; 6; 4)$

В) $\vec{b} = (4; -6; 4)$ Г) $\vec{b} = (-4; -6; 4)$

	19. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a} = 2\vec{i} + 2\vec{j} - 5\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$ А) 17 Б) 16 В) -9 Г) 21
	20. Найти вектор $\vec{c} = 4\vec{a} - 3\vec{b}$, если $\vec{a} = (1,3,0)$, $\vec{b} = (-2,4,3)$ А) $\vec{c} = (10,0,-9)$ Б) $\vec{c} = (-2,0,-9)$ В) $\vec{c} = (10,0,9)$ Г) $\vec{c} = (10,24,-9)$
	21. Координаты начала вектора $\vec{a} = (-1,-2,1)$, если его конец совпадает с точкой (6, 4, 5), равны А) (7, 6, 4) Б) (5, 2, 6) В) (-5, -2, -6) Г) (-7, -6, -4)
	22. Координаты конца вектора $\vec{a} = (-1,-2,1)$, если его начало совпадает с точкой (7, 6, 4), равны А) (6, 4, 5) Б) (8, 8, 3) В) (-6, -4, -5) Г) (-8, -8, -3)
	23. Даны векторы $\vec{a} = (2,1), \vec{b} = (-1,1)$. Найти скалярное произведение $(\vec{a} + \vec{b})\cdot(11\vec{a} - \vec{b})$.
Задания открытого типа	1. Найти значение параметра t, при котором векторы $\vec{a} = (1,-2,5)$, $\vec{b} = (4,3,-1)$, $\vec{c} = (2,1,t)$ являются компланарными
	2. Найдите модуль векторного произведения вектров $\vec{a} = \vec{i} + \vec{k}$, $\vec{b} = -\vec{j}+2\vec{k}$.
	3. Найдите периметр треугольника *ABC*, если *A*(8; 0; 7), *B*(10; 2; 8), *C*(10;-2;8).
	4. Найти внутренний угол *A* треугольника *ABC*, если *A*(8; 0; 7), *B*(10; 2;8), *C*(10;-2; 8).
	5. Даны координаты вершин треугольника *A*(4, -2, 4), *B*(5, 1, 6), *C*(6, 0, 5). Вычислите площадь этого треугольника.
	6. Найдите смешанное произведение векторов $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}, \vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j}, \vec{c} = -\vec{j} + 2\vec{k}$.
	7. При каком значении параметра t смешанное произведение векторов $\vec{a} = (1,2,-4)$, $\vec{b} = (2,-1,0)$, $\vec{c} = (t,3,-8)$ равно нулю.
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	
Задания закрытого типа	1. Линейное программирование – это математический метод решения задач на … А) оптимальное распределение имеющихся ресурсов для достижения какой-либо цели (максимальной выручки или минимальных затрат) Б) нахождение мало имеющихся ресурсов В) нахождение ресурсов, находящихся в избытке Г) нормальное распределение имеющихся ресурсов
	2. В задаче линейного программирования требуется найти: А) значение целевой функции Б) значения переменных, удовлетворяющих системе ограничений В) значения переменных, обеспечивающих max(min) целевой функции Г) неотрицательные значения переменных, которые обеспечивают экстремум целевой функции, удовлетворяя системе ограничений
	3. Если целевая функция и все ограничения выражаются с помощью линейных уравнений, то рассматриваемая задача является задачей…. А) динамического программирования

	Б) линейного программирования В) целочисленного программирования Г) нелинейного программирования
	4. Модель задачи линейного программирования, в которой целевая функция исследуется на максимум, и система ограничений задачи является системой уравнений, называется… А) общей Б) стандартной В) канонической Г) нормальной
	5. Модель задачи линейного программирования, в которой целевая функция исследуется на максимум, и система ограничений задачи является системой уравнений и неравенств, называется… А) стандартной Б) канонической В) нормальной Г) общей
	6. Модель задачи линейного программирования, в которой целевая функция исследуется на максимум, и система ограничений задачи является системой неравенств, называется… А) нормальной Б) общей В) стандартной Г) канонической
	7. Дана задача линейного программирования $F = 3x_1 - 4x_2 \to \min$ при ограничениях: $\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 2 \\ x_1 - 4x_2 = 3 \\ x_1 + 5x_2 = 1 \end{cases}$ $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$. Сформулированная в таком виде она является… А) нелинейной Б) основной В) канонической Г) стандартной
	8. Дана задача линейного программирования $F = 2x_1 + 5x_2 \to \max$ при ограничениях: $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 \leq 2 \\ 2x_1 - 3x_2 \geq 1 \\ x_1 + 5x_2 \leq 4 \end{cases}$ $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$. Сформулированная в таком виде она является… А) нелинейной Б) основной В) канонической Г) стандартной
	9. Дана оптимизационная задача «Найти $\max(\min)\ f(x_1, x_2, ..., x_n)$ при условиях $\varphi_j(x_1, x_2, ..., x_n) \leq b_j, \quad j = \overline{1, m}$». Запись $f(x_1, x_2, ..., x_n)$ называется…

	А) целевая функция Б) критерий оптимальности В) ограничения Г) условия
	10. В задачах линейного программирования линейными должны быть А) целевая функция Б) ограничения задачи В) целевая функция и ограничения задачи Г) одно из ограничений задачи
	11. Допустимым планом задачи линейного программирования называется А) план, при подстановке которого в систему ограничений все они выполняются Б) план, при подстановке которого в систему ограничений выполняется хотя бы одно ограничение В) план, при подстановке которого в систему ограничений ни одно из них не выполняется Г) план, при подстановке которого в систему ограничений все они не выполняются
	12. Чему равны небазисные переменные в опорном плане задачи линейного программирования? А) нулю Б) любым числам В) положительным числам Г) единицам
	13. Через какие переменные выражается целевая функция? А) базисные Б) через любые В) небазисные Г) единичные
	14. Нахождением какого базисного решения завершается первый этап? А) максимального Б) оптимального В) допустимого Г) минимального
	15. Процесс решения, используя симплекс-метод, продолжается до тех пор, пока не будет достигнуто: А) наименьшее значение Б) наибольшее значение В) наименьшее или наибольшее значение Г) нулевое значение
	16. Как называется последнее базисное решение? А) допустимое Б) оптимальное В) максимальное Г) единичное
	17. К какому виду нужно привести задачу, для решения ее симплекс-методом? А) к каноническому Б) к графическому В) к базисному Г) к единичному

	18. Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид  Тогда максимальное значение функции $Z=2X_1-X_2$ равно А) -3 Б) 3 В) 6 Г) 9
	19. Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид  Тогда максимальное значение функции $Z=2X_1+2X_2$ равно А) -24 Б) 32 В) 30+ Г) 56
	20. В каком направлении сдвигают линию уровня целевой функции при решении задачи линейного программирования на максимум А) по направлению целевого вектора $\bar{n}$ Б) против направления целевого вектора $\bar{n}$ В) по области допустимых решений Г) за областью допустимых решений
	21. В каком направлении сдвигают линию уровня целевой функции при решении задачи линейного программирования на минимум А) по направлению целевого вектора $\bar{n}$ Б) против направления целевого вектора $\bar{n}$ В) по области допустимых решений Г) за областью допустимых решений
	22. Максимальное значение целевой функции $Z=X_1+3X_2$ при ограничениях $\begin{cases} X_1 + X_2 \le 6 \\ X_1 \le 4 \\ X_1 \ge 0, X_2 \ge 0 \end{cases}$ равно… А) 18 Б) 12 В) 10

	Г) 8
	23. Минимальное значение целевой функции $Z=-X_1+3X_2$ при ограничениях $\begin{cases} X_1 + X_2 \le 6 \\ X_1 \le 4 \\ X_1 \ge 0, X_2 \ge 0 \end{cases}$ равно… А) -20 Б) -18 В) 0 Г) -4
Задания открытого типа	1. Множество называется _____ , если оно содержит вместе с двумя любыми его точками и их произвольную выпуклую линейную комбинацию.
	2. Графический способ решения задачи линейного программирования позволяет заметить, что оптимальное решение всегда достигается в угловых точках области _____ решений.
	3. Функция $Z(X) = \sum_{j=1}^{n} c_j x_j$ называется _____ функцией задачи линейного программирования.
	4. Совокупность чисел (план) $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ при котором целевая функция принимает свое максимальное (минимальное) значение называется _____ решением.
	5. Точки выпуклого множества, которые не являются выпуклой линейной комбинацией двух произвольных точек множества называются _____ точками.
	6. Графическим методом можно решить задачу линейного программирования, если количество её переменных _____.
	7. Симплекс – метод целесообразно применять, если _____ функция не ограничена.

3.2 Типовые вопросы и задания

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

1. Матрица. Основные понятия и виды матриц.
2. Матрица. Действия над матрицами.
3. Определители. Вычисление определителей второго и третьего порядка.
4. Минор и алгебраическое дополнение. Разложение определителя по строке и столбцу.
5. Свойства определителей.
6. Системы линейных алгебраических уравнений. Понятия однородной и неоднородной, совместной и несовместной, определенной и неопределённой систем линейных уравнений.
7. Матричная запись системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
8. Формулы Крамеры для решения системы линейных уравнений.
9. Обратная матрица: определение и вычисление.
10. Условие существования обратной матрицы.

11. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Вычисление ранга матриц.

12. Критерий совместности системы линейных уравнений. Теорема Кронекера – Капелли.

13. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений. Общее решение системы линейных уравнений.

14. Вычислить $3A$-$2B$, если $A=\begin{pmatrix}1 & -1 & 2\\ 3 & 0 & -4\\ 2 & 1 & 3\end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix}-1 & 0 & 4\\ 5 & 3 & 1\\ 1 & 2 & -1\end{pmatrix}$.

15. Выполнить умножение матриц $A=\begin{pmatrix}1 & -1 & 2\\ 3 & 0 & -4\\ 2 & 1 & 3\end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix}-1 & 0 & 4\\ 5 & 3 & 1\\ 1 & 2 & -1\end{pmatrix}$.

16. Вычислить $f(x)=x^2+4x-5$, если $A=\begin{pmatrix}2 & 5\\ 0 & -2\end{pmatrix}$.

17. Вычислить определитель $\begin{vmatrix}1 & 0 & -1 & 2\\ 0 & 3 & 1 & 1\\ 2 & 1 & -2 & 4\\ -3 & 1 & 1 & -1\end{vmatrix}$.

18. Решить систему методом Крамера $\begin{cases}x-y+z=1,\\ 2x+y+z=4,\\ x+y+z=3.\end{cases}$

19. Решить систему с помощью обратной матрицы $\begin{cases}x-y+z=1,\\ 2x+y+z=4,\\ x+y+z=3.\end{cases}$

20. Решить систему методом Гаусса $\begin{cases}x-y+z=1,\\ 2x+y+z=4,\\ x+y+z=3.\end{cases}$

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

1. Понятие вектора, определения длины и модуля вектора. Орт вектора, нулевой вектор, коллинеарные, перпендикулярные, равные, сонаправленные, противоположно направленные и компланарные векторы: формулировки определений, геометрические иллюстрации.

2. Линейные операции над векторами: формулировки определений, правило треугольника и параллелограмма, примеры.

3. Определение линейно зависимых и линейно независимых векторов. Необходимое и достаточное условие линейной зависимости векторов: формулировка, доказательство.

4. Критерий линейной зависимости двух (трех) векторов (для двух векторов с доказательством).

5. Определение базиса. Теорема о базисе: формулировка, доказательство. Координаты вектора.

6. Декартова система координат (ДСК). Проекция вектора на ось: определение и свойства.

7. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вывод формулы в нахождения скалярного произведения векторов ДСК, критерий ортогональности векторов.

8. Правая (левая) тройка векторов: определение и геометрическая иллюстрация.

9. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вывод формулы нахождения векторного произведения векторов в ДСК.

10. Критерий коллинеарности векторов: формулировка, доказательство.

11. Геометрический (с доказательством) и механический смысл векторного произведения векторов: формулировка.

12. Смешанное произведение векторов: определение, свойства (одно доказать).

13. Вывод формулы вычисления смешанного произведения векторов в ДСК.

14. Геометрический смысл смешанного произведения векторов: формулировка.

15. Установить принадлежат ли точки одной плоскости: $A(-2;3;1)$, $B(9;1;2)$, $C(2;1;4)$, $D(5;-1;3)$.

16. Даны точки $A(1;1;1)$, $B(-2;1;4)$, $C(6;-1;-3)$. Найти скалярное произведение $\left(\overrightarrow{AB} - 2\overrightarrow{BC}\right)\overrightarrow{AC}$.

17. Доказать, что векторы $\vec{a} = (5;\ 4;\ 1)$, $\vec{b} = (-3;\ 5;\ 2)$ и $\vec{c} = (2;\ -1;\ 3)$ образуют базис, и найти координаты вектора $\vec{d} = (7;\ 23;\ 4)$ в этом базисе.

18. Даны координаты вершин пирамиды $A(1, -3, 2)$, $B(-2, 6, 6)$, $C(5, 7, 0)$, $D(1, 7, 9)$. Найдите площадь грани ABC.

19. Даны координаты вершин пирамиды $A(1, -3, 2)$, $B(-2, 6, 6)$, $C(5, 7, 0)$, $D(1, 7, 9)$. Найдите объем этой пирамиды.

20. Вершины пирамиды находятся в точках $A(3;\ 4;\ 5)$, $B(1;\ 2;\ 1)$, $C(-2;\ -3;\ 6)$ и $D(3;\ -6;\ -3)$. Найти площадь сечения, проходящего через середину ребра AB и две вершины C и D.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

1. Как называется процесс построения моделей?

2. В каком направлении сдвигают линию уровня целевой функции при решении задачи линейного программирования на максимум?

3. В каком направлении сдвигают линию уровня целевой функции при решении задачи линейного программирования на минимум?

4. Какие задачи линейного программирования можно решить графическим методом?

5. К какому виду нужно привести задачу для решения ее симплекс-методом?

6. Что такое оптимальный план задачи линейного программирования?

7. Через какие переменные выражается целевая функция?

8. Какие требования для системы ограничений в канонической форме задачи линейного программирования?

9. Какие требования для системы ограничений в стандартной форме задачи линейного программирования?

10. Дана задача линейного программирования

$$F = 2x_1 + 5x_2 \to \max$$

при ограничениях:

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 \le 2 \\ 2x_1 - 3x_2 \ge 1 \\ x_1 + 5x_2 \le 4 \end{cases}$$

$$x_1 \ge 0, x_2 \ge 0$$

Привести задачу к каноническому виду.

11. Дана задача линейного программирования

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \ge 1 \\ x_1 - 2x_2 \le 1 \\ x_1 + x_2 \le 3 \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0 \end{cases}$$

$$F = x_1 + 2x_2 \to \max$$

Привести к каноническому виду задачу:

12. Дана задача линейного программирования

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \le 0, \\ -4x_1 + 3x_2 \le 12, \\ x_1 \le 3, \\ x_1 + 4x_2 \le 5, \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0. \end{cases}$$

$$F = 4x_1 - 3x_2 \to min$$

Привести к каноническому виду задачу.

13. Совхоз для кормления животных использует два вида корма I и II, содержащие питательные вещества S_1, S_2, S_3. В дневном рационе животного должно содержаться не менее 9 ед. питательного вещества S_1, 8 ед. вещества S_2, 12 ед. вещества S_3. Стоимость 1 кг корма I составляет 7 ден. ед., корма II – 5 ден. ед. Содержание количества единиц питательных веществ в 1 кг каждого вида корма приведены в таблице:

Питательные вещества	Кол-во единиц питательных веществ в 1 кг корма	
	корм I	корм II
S_1	3	1
S_2	1	2
S_3	1	6
Цена 1 кг корма, ден. ед.	7	5

Необходимо составить дневной рацион, имеющий минимальную стоимость, в котором содержание каждого вида питательных веществ было бы не менее установленного предела.

14. Хозяйству требуется не более 6 шт. двухтонных и не более 4 шт. пятитонных автомашин. Стоимость одной машины в условных единицах равны 5у.е. и 8 у.е. соответственно. Для приобретения машин хозяйство может выделить 40 у.е. Сколько машин каждой марки следует приобрести, чтобы их суммарная грузоподъемность была максимальной? Запишите экономико-математическую модель задачи на основе данных.

15. Для откорма животных используется три вида комбикорма: *A*, *B* и *C*. Каждому животному в сутки требуется не менее 800 г жиров, 700 г белков и 900 г углеводов. Содержание в 1 кг каждого вида комбикорма жиров, белков и углеводов (граммы) приведено в таблице:

Питательные вещества	Комбикорм		
	A	B	C
Жиры	320	240	300
Белки	170	130	110
Углеводы	380	440	450
Стоимость 1 кг, руб.	31	23	20

Сколько килограммов каждого вида комбикорма нужно каждому животному, чтобы полученная смесь имела минимальную стоимость? Запишите экономико-математическую модель задачи на основе данных.

16. Колхоз имеет возможность приобрести не более 19 трехтонных автомашин и не более 17 пятитонных. Отпускная цена трехтонного грузовика – 4000 руб., пятитонного – 5000 руб. Колхоз может выделить для приобретения автомашин 141 тысяч рублей. Сколько нужно приобрести автомашин, чтобы их суммарная грузоподъемность была максимальной, если грузоподъемность одного трехтонного грузовика 3 усл. ед., а пятитонного – 5 усл. ед.?

Запишите экономико-математическую модель задачи.

17. Найти максимальное значение целевой функции $Z = X_1 + 2X_2$ при ограничениях

$$\begin{cases} X_1 + X_2 \le 4 \\ X_2 \le 3 \\ X_1 \ge 0, X_2 \ge 0 \end{cases}$$

18. Найти минимальное значение целевой функции $Z = -2X_1 + 3X_2$ при ограничениях

$$\begin{cases} X_1 + X_2 \le 4 \\ X_2 \le 3 \\ X_1 \ge 0, X_2 \ge 0 \end{cases}$$

19. Найти минимальное значение целевой функции $Z=2X_1-3X_2$ при ограничениях:

$$\begin{cases} X_1 + X_2 \le 6 \\ X_1 \le 4 \\ X_1 \ge 0, X_2 \ge 0 \end{cases}$$

20. Найти максимальное значение целевой функции $Z=2X_1+X_2$ при ограничениях:

$$\begin{cases} X_1 + X_2 \le 6 \\ X_1 \le 4 \\ X_1 \ge 0, X_2 \ge 0 \end{cases}$$

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

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних или контрольных работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета, зачета с оценкой и экзамена.

Для получения зачета и экзамена студент очной формы обучения должен в течение семестра активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов, касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

Для получения зачета и экзамена студент заочной формы обучения должен написать контрольную работу, активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов, касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

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

Таблица 4.1 - Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете или экзамене 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 неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).