

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКАЯ АГРАРНАЯ АКАДЕМИЯ»
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор


О.А. Удалых
«26» Июня 2023 г.
М.П.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Линейная алгебра

(наименование дисциплины)

Направление подготовки/специальность 38.03.01 Экономика

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность
(профиль)

Экономика предприятий и организаций АПК

(наименование профиля/специализации подготовки, при наличии)

Квалификация выпускника:

Бакалавр

(квалификация выпускника)

Год начала подготовки: 2023

Фонд оценочных средств по дисциплине «Линейная алгебра» является частью ОПОП ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль): Экономика предприятий и организаций АПК и предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций обучающихся.

Разработчик(и)


(подпись)

М.А. Дулин

(ИОФ)

(подпись)

(ИОФ)

(подпись)

(ИОФ)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании ПМК кафедры математики, физики и информационных технологий, протокол № 5 от 10 апреля 2023 г.

Председатель ПМК


(подпись)

М.А. Дулин

(ИОФ)

Фонд оценочных средств утвержден на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий, протокол № 9 от 10 апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой


(подпись)

Л.М. Тарасенко

(ИОФ)

Раздел 1. ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По дисциплине «Линейная алгебра»

1.1. Основные сведения о дисциплине

Наименование показателей	Укрупненная группа, направление подготовки, квалификационный уровень	Характеристика дисциплины		
		очная форма обучения	заочная форма обучения	очно-заочная форма обучения
Количество зачетных единиц – 4	Укрупненная группа 38.00.00 - «Экономика и управление»	Обязательная часть		
	Направление подготовки: 38.03.01 Экономика			
Общее количество часов – 144	Направленность (профиль): Экономика предприятий и организаций АПК	Семестр		
		1-й	-	1-й
	Образовательная программа высшего образования – программа бакалавриата	Лекции		
		36 ч.	-	18 ч.
		Занятия семинарского типа		
		36 ч.	-	18 ч.
		Самостоятельная работа		
		69,7 ч.	-	105,7 ч.
		Контактная работа, всего		
		2,3 ч.	-	2,3 ч.
		Вид контроля: экзамен		

1.2. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной «Линейная алгебра»

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
1	2	3	4
ОПК-2	способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1. Знает методы и сбора, обработки и статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.	<i>Знание:</i> инструментария обработки и анализа данных при решении поставленных экономических и финансовых задач, методов анализа социально-экономических и финансовых показателей, процессов и явлений, тенденций их изменения
			<i>Умение:</i> применять инструменты линейной алгебры для обработки данных при решении

			поставленных экономических задач
			<i>Навык и (или) опыт деятельности:</i> применения статистических и математических методов и моделей для решения поставленных экономических задач

1.3. Перечень тем дисциплины

Шифр Темы	Название темы	Кол-во часов
T1.	Матрицы и действия с матрицами	36
T2.	Определители второго и третьего порядка	36
T3.	Системы линейных уравнений второго и третьего порядков	36
T4.	Векторная алгебра	33,7
	Другие виды контактной работы	2,3
Всего		144

1.4. Матрица соответствия тем дисциплины и компетенций

<i>Шифр компетенции по ГОС ВО</i>	<i>Шифр темы</i>			
	T1	T2	T3	T4
ОПК-2.1	+	+	+	+

1.5. Соответствие тем дисциплины и контрольно-измерительных материалов

№ ТЕМЫ	<i>ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ</i>						
	<i>Тестовые задания по теоретическому Материалу</i>	<i>Вопросы для устного опроса</i>	<i>Типовые задания практического характера</i>	<i>Задания для контрольной работы</i>	<i>Тематика рефератов, докладов, сообщений</i>	<i>Курсовая работа</i>	<i>Групповое творческое задание</i>
	Блок А Контроль знаний		Блок Б Контроль умений, навыков				
Тема 1	+	+	+		+		
Тема 2	+	+	+		+		
Тема 3	+	+	+		+		
Тема 4	+	+	+		+		

1.6. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	не удовлетворительно	удовлетворительно	Хорошо	отлично
I этап Знать инструментарий обработки и анализа данных, при решении поставленных экономических и финансовых задач, методы анализа социально-экономических и финансовых показателей, процессов и явлений, тенденций их изменения (ОПК-2 / 2.1)	Фрагментарные знания инструментария обработки и анализа данных, при решении поставленных экономических и финансовых задач, методы анализа социально-экономических и финансовых показателей, процессов и явлений, тенденций их изменения /Отсутствие знаний	Неполные знания инструментария обработки и анализа данных, при решении поставленных экономических и финансовых задач, методы анализа социально-экономических и финансовых показателей, процессов и явлений, тенденций их изменения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания инструментария обработки и анализа данных, при решении поставленных экономических и финансовых задач, методы анализа социально-экономических и финансовых показателей, процессов и явлений, тенденций их изменения	Сформированные и систематические знания инструментария обработки и анализа данных, при решении поставленных экономических и финансовых задач, методы анализа социально-экономических и финансовых показателей, процессов и явлений, тенденций их изменения
II этап Уметь применять инструменты линейной алгебры для обработки данных при решении поставленных экономических задач (ОПК-2 / 2.1)	Фрагментарное умение применять инструменты линейной алгебры для обработки данных при решении поставленных экономических задач /Отсутствие умений	В целом успешное, но несистематическое умение применять инструменты линейной алгебры для обработки данных при решении поставленных экономических задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять инструменты линейной алгебры для обработки данных при решении поставленных экономических задач	Успешное и систематическое умение применять инструменты линейной алгебры для обработки данных при решении поставленных экономических задач
III этап Иметь навыки применения статистических и математических методов и моделей для решения поставленных экономических задач (ОПК-2 / 2.1)	Фрагментарное применение навыков применения статистических и математических методов и моделей для решения поставленных экономических задач/ Отсутствие навыков	В целом успешное, но несистематическое применение навыков применения статистических и математических методов и моделей для решения поставленных экономических задач	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков применения статистических и математических методов и моделей для решения поставленных экономических задач	Успешное и систематическое применение навыков применения статистических и математических методов и моделей для решения поставленных экономических задач

Раздел 2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Блок А ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Фонд тестовых заданий по дисциплине

Тема 1

1. Что такое матрица?

- 1) число;
- 2) таблица;
- 3) функция.

2. Что такое минор элемента матрицы?

- 1) определитель;
- 2) матрица
- 3) функция.

3. Какое действие нельзя производить с матрицами?

- 1) умножение;
- 2) добавление;
- 3) умножение на число;
- 4) деление.

4. Как определяется ранг матрицы?

- 1) по количеству строк матрицы;
- 2) по количеству строк ступенчатого вида матрицы;
- 3) по количеству столбцов матрицы.

5. Если в матрице переставить строки со столбцами, то такая матрица называется ...

- 1) ступенчатой;
- 2) транспонированной;
- 3) взаимной.

6. Матрица, определитель которой равен нулю, называется ...

- 1) треугольным;
- 2) невырожденным;
- 3) вырожденным.

7. Что такое определитель матрицы?

- 1) число, вычисленное специальным образом;
- 2) таблица, составленная определенным образом;
- 3) функция.

8. Для какой матрицы можно найти обратную матрицу?

- 1) для вырожденной квадратной;
- 2) для невырожденной квадратной;
- 3) для прямоугольной.

9. Что такое алгебраическое дополнение?

- 1) функция;

- 2) таблица;
- 3) минор.

10. Какие матрицы можно перемножать друг на друга?

- 1) матрицы, которые имеют одинаковый ранг;
- 2) только квадратные матрицы;
- 3) если количество столбцов первой матрицы равно числу строк второй матрицы;
- 4) если количество строк первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы.

11. Выберите неверное продолжение фразы "Матрица размером $m \times n$ "

- 1) где m - количество строк, n - количество столбцов ";
- 2) где m - количество столбцов, n - количество строк ";
- 3) совокупность $m \cdot n$ чисел ".

12. a_{13} — это

- 1) элемент, находящийся в 1 столбце и 3 строке;
- 2) элемент, находящийся в 1 строке и 3 столбца;
- 3) алгебраическое дополнение к элементу.

13. Дана матрица $\begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & -2 & + \\ 4 & 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$. Главная диагональ содержит числа:

- 1) 1; 3, 1.
- 2) 1; 2; 3,
- 3) 4; 2; 1;

14. Матрица $\begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & -2 & + \\ 0 & 0 & 3 & 0 \end{pmatrix}$ называется...

- 1) симметричной;
- 2) асимметричной;
- 3) диагональной;
- 4) треугольной.

15. Какое из предложенных свойств матрицы не всегда выполняется:

- 1) $\checkmark (A+B) = \checkmark A + \checkmark B$;
- 2) $(\checkmark \otimes) A = \checkmark (\otimes A)$;
- 3) $A+B=B+A$;
- 4) $AB=BA$.

Тема 2

1. Определитель третьего порядка

$$\begin{vmatrix} 5 & 3 & 2 \\ -1 & 2 & 4 \\ 7 & 3 & 6 \end{vmatrix}$$

равен:

- 1) 32;
- 2) 68;
- 3) - 68.

2. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 5 \end{vmatrix}$$

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 0

3. Найти x - корень уравнения

$$\begin{vmatrix} 1 & 3 & x \\ 4 & 5 & -1 \\ 2 & -1 & 5 \end{vmatrix} = 0$$

- 1) 8;
- 2) -3;
- 3) 3.

4. Определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 7 & 2 \\ 2 & 3 & -7 \end{vmatrix}$$

равен...

- 1) 0;
- 2) -35;
- 3) 25.

5. Определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

равен...

- 1) -4;
- 2) 67;
- 3) -10.

6. Определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \end{vmatrix}$$

равен...

- 1) 4;
- 2) 2;
- 3) 10.

7. Определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & 1 & -4 \\ 3 & -4 & -1 \end{vmatrix}$$

равен...

- 1) 28;
- 2) -30;
- 3) -10.

8. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ -1 & 5 & 2 \\ 4 & -3 & 2 \end{vmatrix}$$

- 1) 0;
- 2) -6;

3) 1.

9. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & -2 \\ -1 & 0 & 3 \\ -3 & 4 & 1 \end{vmatrix}$$

- 1) 0;
 2) -11;
 3) -24.

Тема 3**1. Решить систему уравнений:**

$$\begin{cases} x + 2y = 10 \\ 3x + 2y + z = 23 \\ y + 2z = 13 \end{cases}$$

- 1) (0, -1, 3)
 2) (4, 3, 5)
 3) (1, 2, 3)

2. Если (x_0, y_0, z_0) решение системы уравнений

$$\begin{cases} x + 2y + z = 8 \\ 3x + 2y + z = 10 \\ 4x + 3y + 2z = 4 \end{cases} \quad \text{то } x_0 + y_0 + z_0 =$$

равняется... 1) 6;
 2) 4;
 3) 0.

3. Если (x, y) - решение системы $\begin{cases} 3x + 2y = 7 \\ 2x + 3y = -4 \end{cases}$, тогда значение выражения $(x+y)$ равно...

- 1) 1;
 2) 2;
 3) 3;
 4) 4;
 5) 5.

4. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} x + 2y - z = 2 \\ 2x + 3y + 2z = 2 \\ 3x + y + z = 8 \end{cases}$$

- 1) (1, -2, 3)
 2) (0, -1, 2)
 3) (1, 2, 3)

5. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + y_3 = 4 \\ 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 1 \\ 2x_1 + 7x_2 - x_3 = 8 \end{cases}$$

- 1) (1, 2, 3);
 2) (1, 1, 1);
 3) бесконечное множество решений.

6. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = -1 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$$

- 1) (2,0,3) ;
- 2) (0,1,2) ;
- 3) (3, -1,2).

7. Какой из методов решения систем линейных уравнений пригоден для систем с любым числом уравнений.

- 1) метод Крамера;
- 2) матричный метод;
- 3) метод Гаусса.

8. Если (x_1, y_1, z_1) решение системы то произведение $x_1 \times y_1 \times z_1$ равно...

$$\begin{cases} 2x + y + z = 3 \\ 2x + y + 3z = 4 \\ 3x + 2z = 7 \end{cases}$$

- 1) 10;
- 2) 0;
- 3) -6.

9. Найти решение системы линейных уравнений

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 + x_3 = -2 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = -1 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$$

- 1) (1,2, -2);
- 2) (0, -1,3);
- 3) нет решений.

Тема 4**1.Как называется отрезок, для которого указано, какая из его граничных точек считается началом, а какая – концом?**

- 1) Прямая
- 2) Луч
- 3) Вектор
- г) Модуль

2.Как называется правило сложения двух неколлинеарных векторов?

- 1) Правило Пифагора
- 2) Правило равенства треугольников
- 3) Правило треугольника
- 4) Правило параллельных прямых

3.Как называются векторы, если они сонаправлены и их длины равны?

- 1) Сонаправленными
- 2) Коллинеарными
- 3) Противоположно направленными
- 4) Равными

4.Если любая точка плоскости является вектором, то как она называется?

- 1) Точечный вектор
- 2) Нулевой вектор
- 3) Модульный вектор

4) Равный вектор

5. Как называются векторы, если они лежат либо на одной прямой, либо на параллельных прямых?

- 1) Сонаправленными
- 2) Коллинеарными
- 3) Противоположно направленными
- 4) Равными

6. Сколько векторов можно отложить от любой точки, равных данному вектору?

- 1) Бесконечное множество
- 2) Три
- 3) Ни одного
- 4) Только один

7. Как называются граничные точки вектора?

- 1) Границами
- 2) Начало и конец
- 3) Первая точка и последняя точка
- 4) Концы отрезка

8. Как называется длина отрезка АВ?

- 1) Длина вектора
- 2) Нулевой вектор
- 3) Длина и модуль ненулевого
- 4) Модуль

9. Нормальный вектор прямой — это

- 1) любой ненулевой вектор, перпендикулярный данной прямой;
- 2) любой ненулевой вектор, коллинеарный данной прямой;
- 3) любой ненулевой вектор.

10. Направляющий вектор прямой — это

- 1) любой ненулевой вектор, перпендикулярный данной прямой;
- 2) любой ненулевой вектор, коллинеарный данной прямой;
- 3) любой ненулевой вектор.

Критерии и шкалы оценивания тестов

Критерии оценивания при текущем контроле
процент правильных ответов менее 40 (по 5 бальной системе контроля – оценка «неудовлетворительно»);
процент правильных ответов 40 – 59 (по 5 бальной системе контроля – оценка «удовлетворительно»)
процент правильных ответов 60 – 79 (по 5 бальной системе контроля – оценка «хорошо»)
процент правильных ответов 80-100 (по 5 бальной системе контроля – оценка «отлично»)

Вопросы для устного опроса

Тема 1.

1. Что называется матрицей?
2. Как определяются линейные операции над матрицами и каковы их свойства?

Приведите примеры.

Тема 2.

1. Дайте понятие определителя.
2. Как вычисляется определитель второго порядка?
3. Методы вычисления определителей третьего и высших порядков.

Тема 3.

1. Что называется матрицей и расширенной матрицей системы линейных уравнений? Приведите примеры.
2. Что называется решением системы линейных уравнений? Какие системы называются совместными, а какие - несовместными?
3. Напишите формулы Крамера. В каком случае они применимы?
4. При каком условии система линейных уравнений имеет единственное решение?
5. Что можно сказать о системе линейных уравнений, если ее определитель равен нулю?
6. При каком условии однородная система n линейных уравнений с n неизвестными имеет ненулевое решение?
7. Опишите метод Гаусса решения и исследования систем линейных уравнений.

Тема 4.

1. Что называется вектором и модулем вектора?
2. Какие векторы называются коллинеарными, компланарными, равными?
3. Могут ли два вектора, имеющих равные модули, быть не равными? Если да, то чем они могут различаться?
4. Все векторы, имеющие один и тот же модуль, отложены из одной точки A пространства. Где находятся концы этих векторов?
5. Что называется базисом на прямой, на плоскости и в пространстве?
6. В каком случае векторы называются линейно зависимыми и в каком — линейно независимыми?
7. Как определяется декартова система координат?
8. Как выражаются координаты вектора через координаты его начальной и конечной точек?
9. Что называется скалярным произведением двух векторов, каковы его свойства и как оно выражается через координаты векторов-сомножителей в ортонормированном базисе?
10. Выведите формулы для длины вектора, угла между двумя векторами и расстояния между двумя точками в декартовой прямоугольной системе координат.
11. Что называется векторным произведением двух векторов, каковы его свойства и как оно выражается через координаты векторов-сомножителей в ортонормированном базисе?

Критерии и шкалы оценивания устного опроса

Критерии оценки при текущем контроле	Оценка
Студент отсутствовал на занятии или не принимал участия. Неверные и ошибочные ответы по вопросам, разбираемым на семинаре	«неудовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт расплывчатые ответы на вопросы. Описывая тему, путается и теряет суть вопроса. Верность суждений, полнота и правильность ответов – 40-59 %	«удовлетворительно»

Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт ответы на некоторые вопросы, то есть не проявляет достаточно высокой активности. Верность суждений студента, полнота и правильность ответов 60-79%	«хорошо»
Студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Высока активность студента при ответах на вопросы преподавателя, активное участие в проводимых дискуссиях. Правильность ответов и полнота их раскрытия должны составлять более 80%	«отлично»

Блок Б

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УМЕНИЙ, НАВЫКОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Типовые задания для практических занятий

Тема 1.

Разработать пять тестов по теме.

Тема 2.

Вопросы для конспектирования:

1. Виды матриц. Действия с матрицами.
2. Понятие и нахождения обратной матрицы.

Тема 3.

Задача 3.1

Решить системы линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x + 3y + 4z = 10 \\ 3x + 2y + 5z = 12 \\ 4x + 5y + 3z = 15 \end{cases}$$

Задача 3.2

Решить системы линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 3x + 5y + 7z = 10 \\ 2x + 3y + 4z = 12 \\ 4x + 5y + 3z = 15 \end{cases}$$

Задача 3.3

Записать систему линейных уравнений в матричном виде

$$\begin{cases} -2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 7, \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = -4, \\ -3x_1 + 6x_2 + 7x_3 = -2. \end{cases}$$

Задача 3.4

Найти решение системы линейных уравнений любым методом

$$\begin{cases} 4x_1 - 7x_2 + 3x_3 = 5, \\ -x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 8, \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = -1. \end{cases}$$

Тема 4.

Задача 4.1

Даны координаты вершин треугольника ABC :

$$A(1; 3), \quad B(2; -1), \quad C(10; 0)$$

Найти:

- 1) Длины сторон треугольника;
- 2) Внутренний угол при вершине A треугольника

Задача 4.2

Из точки $P(2; 3; -5)$ на координатные плоскости опущены перпендикуляры.
Найти уравнение плоскости, проходящей через их основания.

Критерии и шкалы оценивания решения практических заданий

Критерии оценки при текущем контроле	Оценка
Задача не решена или решена неправильно	«неудовлетворительно»
Задание понято правильно; в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде	«удовлетворительно»
Составлен правильный алгоритм решения задачи; в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ	«хорошо»
Составлен правильный алгоритм решения задачи; в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок; получен верный ответ; задача решена рациональным способом	«отлично»

Темы для написания реферата

1. Основные характеристики матриц
2. Линейные операции над матрицами
3. Основные свойства определителей
4. Минор и алгебраическим дополнение
5. Способы вычисления определителей
6. Матрица и расширенная матрица системы линейных уравнений
7. Решение системы линейных уравнений
8. Теорема Кронекера-Капелли
9. Формулы Крамера
10. Метод Гаусса решения и исследования систем линейных уравнений.
11. Матричный способ решения систем линейных уравнений
12. Линейная зависимость и независимость векторов.
13. Скалярное произведение векторов
14. Векторное произведение векторов
15. Основные способы задания функции
16. Определения непрерывности функции в точке и на отрезке
17. Основные теоремы о пределах функций

Критерии и шкалы оценивания рефератов (докладов)

Оценка	Профессиональные компетенции	Отчетность
«отлично»	Работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Полностью соответствует поставленным в задании целям и задачам. Представленный материал в основном верен, допускаются мелкие неточности. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с докладом. Выражена способность к профессиональной адаптации, интерпретации знаний из междисциплинарных областей	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен в срок. Полностью оформлен в соответствии с требованиями
«хорошо»	Работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне, допущены несколько существенных ошибок, не влияющих на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с докладом, но недостаточно полно. Уровень недостаточно высок. Допущены существенные ошибки, не существенно влияющие на конечное восприятие материала. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с докладом	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен в срок, но с некоторыми недоработками
«удовлетворительно»	Уровень недостаточно высок. Допущены существенные ошибки, не существенно влияющие на конечное восприятие материала. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с докладом	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным опозданием (более недели). Имеются отдельные недочеты в оформлении
«неудовлетворительно»	Работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Ответы на связанные с докладом вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале доклада	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным

		опозданием (более недели). Имеются существенные недочеты в оформлении.
--	--	--

Критерии и шкалы оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ «неудовлетворительно»	Изложенный, раскрытый ответ «удовлетворительно»	Законченный, полный ответ «хорошо»	Образцовый ответ «отлично»
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы информационные технологии (PowerPoint). Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint) частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint). Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы информационные технологии (PowerPoint). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров.

Блок Г**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ****Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Что называется матрицей? Как определяются линейные операции над матрицами и каковы их свойства? Приведите примеры.
2. Что называется определителем? Каковы основные свойства определителей?
3. Что называется минором и алгебраическим дополнением? Приведите примеры.
 1. Каковы способы вычисления определителей? Приведите примеры.
 2. Что называется матрицей и расширенной матрицей системы линейных уравнений? Приведите примеры.
3. Что называется решением системы линейных уравнений? Какие системы называются совместными, а какие - несовместными?
4. Напишите формулы Крамера. В каком случае они применимы?
5. При каком условии система линейных уравнений имеет единственное решение?
6. Что можно сказать о системе линейных уравнений, если ее определитель равен нулю?
7. При каком условии однородная система n линейных уравнений с n неизвестными имеет ненулевое решение?
8. Опишите метод Гаусса решения и исследования систем линейных уравнений.
9. Какие неизвестные в системе линейных уравнений и в каком случае называют свободными, а какие базисными? Что называется общим решением системы линейных уравнений?
10. Что называется произведением двух матриц? Каковы свойства произведения матриц?
11. Какая матрица называется единичной?
12. Какая матрица называется обратной для данной матрицы? Всегда ли существует обратная матрица? Как можно найти обратную матрицу?
13. В чем состоит матричный способ решения систем линейных уравнений?
14. Что называется векторной формой записи системы линейных уравнений?
15. Что называется вектором и модулем вектора?
16. Какие векторы называются коллинеарными, компланарными, равными?
17. Могут ли два вектора, имеющих равные модули, быть не равными? Если да, то чем они могут различаться?
18. Все векторы, имеющие один и тот же модуль, отложены из одной точки A пространства. Где находятся концы этих векторов?
19. Что называется базисом на прямой, на плоскости и в пространстве?
20. В каком случае векторы называются линейно зависимыми и в каком — линейно независимыми?
21. Как определяется декартова система координат?
22. Как выражаются координаты вектора через координаты его начальной и конечной точек?
23. Что называется скалярным произведением двух векторов, каковы его свойства и как оно выражается через координаты векторов-сомножителей в ортонормированном базисе?
24. Выведите формулы для длины вектора, угла между двумя векторами и расстояния между двумя точками в декартовой прямоугольной системе координат.
25. Что называется векторным произведением двух векторов, каковы его свойства и как оно выражается через координаты векторов-сомножителей в ортонормированном базисе?

Перечень задач к экзамену.

Задача 1

Решить системы линейных уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 22x + 12y = 1 \\ 323x + 12y = 1 \\ 11x + 12y = 3 \end{cases}$$

Задача 2

Решить системы линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 111x + 111y = 231 \\ 226x + 12y = 1 \\ 111x + 111y = 51 \end{cases}$$

Задача 3

Решить системы линейных уравнений методом обратной матрицы

$$\begin{cases} 421x + 12y = 1 \\ 5322x + 12y = 1 \\ 3230x + 12y = 1 \end{cases}$$

Задача 4

Найти область определения и множество значений функции

$$y = \frac{4x - 1}{1 - x}$$

Задача 5

Найти предел функции

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{4 - x}{x^2 - 16}$$

Задача 6

Найти предел функции

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 + 17x + 28}{x^2 - 49}$$

Задача 7

Найти производную $\frac{dy}{dx}$ данной функции

$$y = \frac{e^x}{\sin x};$$

Задача 8

Найти производную $\frac{dy}{dx}$ данной функции

$$y = (1 + x) \cdot (1 - x^2)$$

Задача 9

Найти производную $\frac{dy}{dx}$ данной функции

$$y = (x^3 + 2x)(1 + \sin x) -$$

Задача 10

Найти экстремумы функции

$$y = \frac{x}{23 - x}$$

Задача 11

Исследовать функцию на возрастание и убывание

$$y = \frac{4}{x^2 - x + 1}$$

Задача 12Исследовать функцию $y = f(x)$ и, используя результаты исследования, построить ее график

$$y = \frac{x}{x^2 - 1}$$

Задача 13Исследовать функцию $y = f(x)$ и, используя результаты исследования, построить ее график

$$y = \frac{4 - x^2}{3 + x^2}$$

Задача 14Исследовать функцию $y = f(x)$ и, используя результаты исследования, построить ее график

$$y = \frac{x^3}{x^2 - 3}$$

Шкала оценивания

Экзамен	Критерии оценивания
«Отлично»	Сформированные и систематические знания; успешные и систематические умения; успешное и систематическое применение навыков
«Хорошо»	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания; в целом успешные, но содержащие пробелы умения; в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыка
«Удовлетворительно»	Неполные знания; в целом успешное, но несистематическое умение; в целом успешное, но несистематическое применение навыков
«Неудовлетворительно»	Фрагментарные знания, умения и навыки / отсутствуют знания, умения и навыки

Образец оформления экзаменационного билета
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ДОНБАССКАЯ АГРАРНАЯ АКАДЕМИЯ»

Факультет Экономико-правовой
 Кафедра Экономики
 Образовательная программа Бакалавриат
 Направление подготовки/специальность 38.03.01 Экономика
 Направленность (профиль) Экономика предприятий и организаций АПК
 Курс 1
 Семестр 1
 р

Дисциплина «**Линейная алгебра**»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Что называется матрицей? Как определяются линейные операции над матрицами и каковы их свойства? Приведите примеры.
2. Что называется векторным произведением двух векторов, каковы его свойства и как оно выражается через координаты векторов-сомножителей в ортонормированном базисе?
3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры Экономики

Протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой

Л.М. Тарасенко

Экзаменатор

М.А. Дулин

Подпись

подпись

КОМПЛЕКТ ИТОГОВЫХ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач																											
ОПК-2.1. Знает методы и сбора, обработки и статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач																											
<i>Задания закрытого типа</i>																											
1	<i>Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа:</i> Что такое матрица? 1) число 2) таблица 3) функция 4) программа																										
	<i>Правильный ответ: 2</i>																										
2	<i>Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа:</i> Какое действие нельзя производить с матрицами? 1) умножение 2) сложение 3) умножение на число 4) деление																										
	<i>Правильный ответ: 4</i>																										
3	<i>Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:</i> Какие методы являются методами решения систем линейных уравнений? 1) метод Крамера 2) метод Лагранжа 3) метод Гаусса 4) матричный метод																										
	<i>Правильный ответ: 134</i>																										
4	<i>Прочитайте текст и установите последовательность:</i> Установите последовательность решения системы линейных уравнений: 1. запишите систему в матричной форме $AX=b$ 2. найдите определитель матрицы A 3. найдите вектор X, умножив A^{-1} на b 4. найдите обратную матрицу A^{-1}. <i>Укажите номер правильной последовательности</i> 1) 1 – 2 – 4 – 3 2) 2 – 1 – 3 – 4 3) 3 – 4 – 1 – 2 4) 4 – 3 – 1 – 2																										
	<i>Правильный ответ: 1</i>																										
5	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 22 & -1 & 5 \\ 4 & 11 & 10 \\ -20 & 41 & 7 \end{pmatrix}$. Установите соответствие между элементами этой матрицы и их значениями: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Элемент</th><th colspan="2">Значение элемента</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td><td>a_{11}</td><td>1</td><td>=22</td></tr> <tr> <td>Б</td><td>a_{31}</td><td>2</td><td>=41</td></tr> <tr> <td>В</td><td>a_{22}</td><td>3</td><td>=-20</td></tr> <tr> <td>Г</td><td>a_{23}</td><td>4</td><td>=10</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>5</td><td>=11</td></tr> </tbody> </table> <i>Запишите номера выбранных чисел под соответствующими буквами:</i>			Элемент		Значение элемента		А	a_{11}	1	=22	Б	a_{31}	2	=41	В	a_{22}	3	=-20	Г	a_{23}	4	=10			5	=11
Элемент		Значение элемента																									
А	a_{11}	1	=22																								
Б	a_{31}	2	=41																								
В	a_{22}	3	=-20																								
Г	a_{23}	4	=10																								
		5	=11																								

		А	Б	В	Г	
	<i>Правильный ответ: А1Б3В5Г4</i>					
	<i>Задания открытого типа</i>					
6	Прочитайте текст и дополните предложение Если в матрице переставить местами строки со столбцами, то полученная матрица называется _____. Впишите недостающее слово в соответствующей контексту виде. <i>Правильный ответ: транспонированной</i>					
7	Прочитайте текст и выполните задание. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 0 & 5 & 4 \\ 1 & 0 & 2 \end{vmatrix}.$ <i>Правильный ответ: 9</i>					
8	Прочитайте текст и выполните задание. Вычислите произведение двух матриц $A = \begin{pmatrix} 20 & 5 \\ 5 & 21 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 5 \end{pmatrix}.$ <i>Правильный ответ:</i> $AB = \begin{pmatrix} 68 & 55 \\ 81 & 113 \end{pmatrix}$					
9	Прочитайте текст и дополните предложение Если количество строк матрицы равно количеству столбцов, то такая матрица называется _____. Впишите недостающее слово в соответствующем контексту виде. <i>Правильный ответ: квадратной</i>					
10	Прочитайте текст и выполните задание. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$. Назовите элемент a_{32} <i>Правильный ответ: 5</i>					
11	Прочитайте текст и выполните задание. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -4 & 5 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$. $2A + 3B = \begin{pmatrix} 8 & 5 \\ 1 & 13 \\ 9 & 13 \end{pmatrix}$. В ответ впишите недостающий элемент <i>Правильный ответ: 16</i>					
12	Прочитайте текст и дополните предложение Диагональная матрица, у которой все диагональные элементы равны единице, называется _____. Впишите недостающее слово в соответствующем контексту виде. <i>Правильный ответ: Единичной матрицей</i>					
13	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Произведение прямоугольных матриц AB определено, если...; 1) матрицы A и B одной размерности; 2) матрицы A и B квадратные; 3) число строк матрицы A равно числу столбцов матрицы B; 4) число столбцов матрицы A равно числу строк матрицы B. <i>Правильный ответ: 4</i>					

	<i>Обоснование: Произведение $A \cdot B$ прямоугольных матриц A и B определено только в том случае, когда число столбцов матрицы A равно числу строк матрицы B, т.е. $A = (a_{ij})_{m \times n}$, $B = (b_{ij})_{n \times k}$, $A \cdot B = C$, $C = (c_{ij})_{m \times k}$</i>
14	<i>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</i> Дана матрица: $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Выберите все термины, описывающие её 1) единичная 2) прямоугольная 3) нулевая 4) диагональная 5) квадратная <i>В ответе перечислите все номера правильных ответов без пробелов и запятых</i> Правильный ответ: 145 <i>Обоснование: квадратной матрицей называется матрица, у которой одинаковое количество строк и столбцов. Диагональной она является, если все элементы кроме тех, которые стоят на главной диагонали равны нулю. Если все элементы главной диагонали такой матрицы равны единице, то такая матрица называется единичной</i>
15	<i>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</i> Две матрицы A и B называются равными, если... 1) они одной размерности; 2) они обе квадратные; 3) число столбцов матрицы A равно числу строк матрицы B; 4) они одной размерности и все соответствующие элементы этих матриц равны. Правильный ответ: 4 <i>Обоснование: Две матрицы называются равными, если они одной размерности и имеют равные элементы на соответствующих местах, т.е. $A = (a_{ij})_{m \times n}$, $B = (b_{ij})_{m \times n}$, $A = B$, если $a_{ij} = b_{ij}$, $i = 1, \dots, m, j = 1, \dots, n$.</i>
16	<i>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</i> <i>Прочитайте условие задачи, представьте краткое обоснование и запишите ответ</i> $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5, \\ x_1 - 4x_2 = 7, \\ x_3 = -1 \end{cases}$ Найти произведение $x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$, где (x_1, x_2, x_3) – решение системы: 1) 2 2) 0 3) -6 4) 6 <i>В обосновании приведите краткое решение</i> Правильный ответ: -6 <i>Обоснование: $x_1 = 2, x_2 = 3, x_3 = -1, \dots = 2 \cdot 3 \cdot (-1) = -6$</i>
17	<i>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</i> Обратная матрица существует ... 1) для любой матрицы; 2) для любой квадратной матрицы; 3) для любой вырожденной матрицы; 4) для любой невырожденной матрицы.

	Решите задачу и запишите номер правильного ответа. В обосновании дайте определение обратной матрицы и укажите условие её существования Правильный ответ: 4 Матрица A^{-1} называется обратной к матрице A, если выполняются равенства $AA^{-1} = A^{-1}A = E$, где E – единичная матрица. Обратная матрица существует для любой невырожденной матрицы
18	Прочитайте текст и дополните предложение (комбинированный вопрос) Выберите из предлагаемого списка слова, которые необходимо вставить на место пропусков. Метод _____ может быть использован в решении систем _____ уравнений, имеющих _____ решение. Список терминов: 1) Крамер 2) линейный 3) единственный Слова в списке даны в именительном падеже. Каждое слово (словосочетание) может быть использовано только один раз. В ответе запишите номера терминов в порядке их употребления в тексте. В обосновании укажите методы, которые обычно используются для решения систем линейных уравнений Правильный ответ: 312 Обоснование: для решения систем линейных уравнений обычно используются: метод Крамера, метод Гаусса, метод обратной матрицы
19	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Решить систему линейных уравнений методом Крамера $\begin{cases} x + 2y - z = 2 \\ 2x - 3y + 2z = 2 \\ 3x + y + z = 8 \end{cases}$ В ответе запишите число, округленное до сотых без указания единиц измерения. В обосновании кратко запишите решение Правильный ответ: $x=1, y=2, z=3$ Обоснование: $\begin{cases} x + 2y - z = 2, \\ 2x - 3y + 2z = 2, \\ 3x + y + z = 8. \end{cases} \quad \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & -3 & 2 \\ 3 & 1 & 1 \end{vmatrix} = -5 + 2 \cdot 4 - 11 = -8 \neq 0.$ $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 2 & -3 & 2 \\ 8 & 1 & 1 \end{vmatrix} = -10 + 28 - 26 = -8, \quad \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 2 \\ 3 & 8 & 1 \end{vmatrix} = -14 + 8 - 10 = -16,$ $\Delta_3 = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & -3 & 2 \\ 3 & 1 & 8 \end{vmatrix} = -26 - 20 + 22 = -24.$
20	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Прочитайте условие задачи, представьте краткое решение и запишите ответ. Предприятие выпускает три вида продукции C_1, C_2, C_3 и на производство данной продукции использует два вида сырья K_1, K_2: $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 6 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ где каждый элемент a_{ij} показывает, сколько сырья j-того типа может быть израсходовано на производство продукции i-того типа. Стоимость каждого типа

	сырья задана матрицей-столбцом $C = \begin{pmatrix} 60 \\ 40 \end{pmatrix}$, а план выпуска продукции задан матрицей-строкой $B = (90 \ 130 \ 50)$. Вычислить матрицу Z стоимостей затрат сырья: $Z=AxC$ и общую стоимость сырья $P=BxZ$.
	<i>Правильный ответ: 92200</i> <i>Матрица стоимостей затрат сырья:</i> $Z = A \times C = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 6 \\ 1 & 5 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 60 \\ 40 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 360 \\ 360 \\ 260 \end{pmatrix}$ <i>Общая стоимость сырья P</i> $P = B \times Z = (90 \ 130 \ 50) \times \begin{pmatrix} 360 \\ 360 \\ 260 \end{pmatrix} = 92200$