



Автономная некоммерческая образовательная организация  
высшего образования  
«Воронежский экономико-правовой институт»  
(АНОО ВО «ВЭПИ»)



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Б1.Б.09 Линейная алгебра  
(наименование дисциплины (модуля))

38.03.01 Экономика  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Бухгалтерский учет, анализ и аудит  
(наименование направленности (профиля))

Квалификация выпускника Бакалавр  
(наименование квалификации)

Форма обучения Очная, заочная  
(очная, заочная)

Рекомендован к использованию Филиалами АНОО ВО «ВЭПИ»

Воронеж  
2018

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) рассмотрен и одобрен на заседании кафедры прикладной информатики.

Протокол от « 14 » января 20 18 г. № 6

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) согласован со следующими представителями работодателей или их объединений, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, к которой готовятся обучающиеся:

1. Заместитель генерального директора по финансовым вопросам  
ООО УК «Агрокультура» Хорохордин Д.Н.  
 (должность, наименование организации, фамилия, инициалы, подпись, дата, печать)



2. Бухгалтер ООО «БУХПРОФИ» Семейкина Н.П.  
 (должность, наименование организации, фамилия, инициалы, подпись, дата, печать)



Заведующий кафедрой

*ny.*

Г.А. Курина

Разработчики:

Доцент

*ny.*

Г.А. Курина

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО

Целью проведения дисциплины Б1.Б.09 Линейная алгебра является достижение следующих результатов обучения:

Код компетенции	Наименование компетенции
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-2	способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач
ОПК-3	способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы

В формировании данных компетенций также участвуют следующие дисциплины (модули), практики и ГИА образовательной программы (по семестрам (курсам) их изучения):

- для очной формы обучения:

Наименование дисциплин (модулей), практик, ГИА	Этапы формирования компетенций по семестрам изучения							
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.
История		ОК-7						
Иностранный язык	ОК-7	ОК-7						
Право		ОК-7						
Логика		ОПК-2						
Математический анализ	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3						
Линейная алгебра	ОК-7; ОПК-2; ОПК-3	ОК-7; ОПК-2; ОПК-3						
Теория вероятностей и математическая статистика			ОПК-2, ОПК-3					
Эконометрика					ОПК-2			
Методы оптимальных решений			ОПК-3					
Микроэкономика	ОК-7							
Макроэкономика		ОК-7						
Статистика				ОПК-2				
Бухгалтерский учёт и анализ			ОПК-2	ОПК-2				
Менеджмент						ОПК-2, ОПК-3		
Маркетинг				ОПК-3				
Физическая культура и спорт	ОК-7							
Информатика	ОПК-3							
Информационные технологии в экономике					ОПК-3	ОПК-3		
Аудит							ОПК-3	ОПК-3
Финансовый анализ							ОПК-3	ОПК-3
Учет и анализ банкротств							ОПК-3	ОПК-3
Финансовая математика				ОПК-2				
Бухгалтерский управленческий учет						ОПК-2		
Комплексный анализ хозяйственной деятельности					ОПК-2	ОПК-2		
Экономика труда							ОПК-2	
Бухгалтерское дело								ОПК-2
Анализ финансовой отчетности							ОПК-2	
Оценка бизнеса							ОПК-2	

Экономическая информатика	ОПК-2							
Экономические информационные системы	ОПК-2							
Финансовый менеджмент							ОПК-2	
Финансовые вычисления в коммерческих расчетах							ОПК-2	
Теория экономического анализа			ОПК-2					
Лабораторный практикум по статистике			ОПК-2					
Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)				ОК-7				
Права человека					ОК-7			
Производственная практика (преддипломная практика)								ОПК-2, ОПК-3
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты								ОК-7, ОПК-2, ОПК-3
Подготовка публичной защиты ВКР								ОК-7

- для заочной формы обучения:

Наименование дисциплин (модулей), практик, ГИА	Этапы формирования компетенций по семестрам изучения				
	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
История	ОК-7				
Иностранный язык	ОК-7	ОК-7			
Право	ОК-7				
Логика	ОПК-2				
Математический анализ	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3				
Линейная алгебра	ОК-7; ОПК-2; ОПК-3				
Теория вероятностей и математическая статистика		ОПК-2, ОПК-3			
Эконометрика			ОПК-2		
Методы оптимальных решений			ОПК-3		
Микроэкономика	ОК-7				
Макроэкономика		ОК-7			
Статистика		ОПК-2			
Бухгалтерский учёт и анализ		ОПК-2			
Менеджмент			ОПК-2, ОПК-3		
Маркетинг			ОПК-3		
Физическая культура и спорт	ОК-7				
Информатика	ОПК-3				
Информационные технологии в экономике				ОПК-3	
Аудит					ОПК-3
Финансовый анализ					ОПК-3
Учет и анализ банкротств					ОПК-3
Финансовая математика			ОПК-2		
Бухгалтерский управленческий учет				ОПК-2	
Комплексный анализ хозяйственной деятельности				ОПК-2	

Экономика труда				ОПК-2	
Бухгалтерское дело				ОПК-2	
Анализ финансовой отчетности					ОПК-2
Оценка бизнеса					ОПК-2
Экономическая информатика		ОПК-2			
Экономические информационные системы		ОПК-2			
Финансовый менеджмент				ОПК-2	
Финансовые вычисления в коммерческих расчетах				ОПК-2	
Теория экономического анализа			ОПК-2		
Лабораторный практикум по статистике			ОПК-2		
Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)			ОК-7		
Права человека			ОК-7		
Производственная практика (преддипломная практика)					ОПК-2, ОПК-3
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты					ОК-7, ОПК-2, ОПК-3
Подготовка публичной защиты ВКР					ОК-7

Этап дисциплины (модуля) Б1.Б.09 Линейная алгебра в формировании компетенций соответствует:

- для очной формы обучения – 1 и 2 семестру;
- для заочной формы обучения – 1 курсу.

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкалы оценивания

Показателями оценивания компетенций являются следующие результаты обучения:

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)
ОК-7	Знать: основные направления развития линейных моделей Уметь: пользоваться учебной литературой и пользоваться информационными технологиями для освоения современных подходов к линейным моделям Владеть: современными навыками к самоорганизации и самообразованию при применении и выборе методов линейной алгебры
ОПК-2	Знать: содержание утверждений и следствий из них, используемых для обоснования выбираемых математических методов решения экономических задач; основные приемы решения математических задач. Уметь: проводить анализ данных с помощью методов линейной алгебры необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей. Владеть: навыками применения современного математического инструментария сбора,

	анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач для решения экономических задач; навыками сбора и обработки необходимых данных для математической постановки и решения экономических задач.
ОПК-3	Знать: математический инструментарий для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей Уметь: выбирать инструментарий математического анализа и моделирования для решения экономических задач. Владеть: навыками выбора математического инструментария для решения экономических задач, навыками обоснования полученных результатов

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины (модуля):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенции (части компетенций)	Критерии оценивания	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Шкала оценивания
1	Тема 1. Общие сведения о матрицах	ОК-7, ОПК-2	Знать: - определение понятия матрица Уметь: - строить матрицы Владеть: - методом решения матриц	Опрос	«Зачтено» «Не зачтено»
2	Тема 2. Операции над матрицами	ОК-7, ОПК-2	Знать: - сложение матриц и умножение матрицы на число Уметь: - вести сложение матриц. Владеть: - умножением матриц на число.	Доклад	«Зачтено» «Не зачтено»
3	Тема 3. Определители квадратных матриц	ОК-7, ОПК-2	Знать: - определение определителя матрицы. Уметь: - вести разложение по строке или столбцу Владеть: - определителем треугольной матрицы.	Сообщение	«Зачтено» «Не зачтено»
4	Тема 4. Обратная матрица.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Знать: - понятие обратной матрицы Уметь: - выделять виды матрицы. Владеть: - алгоритмом нахождения обратной матрицы	Доклад	«Зачтено» «Не зачтено»
5	Тема 5. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Знать: - определение понятия системы линейных уравнений Уметь: - применять метод Крамера для решения системы Владеть: - методом Крамера для решения системы	Опрос	«Зачтено» «Не зачтено»
6	Тема 6. Метод Гаусса решения	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Знать: - системы линейных	Опрос	«Зачтено» «Не зачтено»

	систем линейных уравнений.		уравнений. Уметь: - применять методы Гаусса. Владеть: - методы Крамера.		
7	Тема 7. Системы линейных однородных уравнений.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Знать: - определение системы линейных однородных уравнений. Уметь: - находить фундаментальной системы решений. Владеть: - фундаментальными системами решения	Доклад	«Зачтено» «Не зачтено»
8	Тема 8. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Знать: - основная задача межотраслевого баланса. Уметь: - вести операции над межотраслевым балансом Владеть: - задачами межотраслевого баланса.	Доклад	«Зачтено» «Не зачтено»
9	Тема 9. Векторы на плоскости и в пространстве.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Знать: - определение вектора. Уметь: - вести операции с вектором Владеть: - понятием вектора	Сообщение	«Зачтено» «Не зачтено»
10	Тема 10. Линейные операторы.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Знать: - определение линейного оператора. Уметь: - вести расчет линейного оператора. Владеть: - теоремой об образе вектора.	Доклад	«Зачтено» «Не зачтено»
11	Тема 11. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Знать: - понятие собственный вектор линейного оператора. Уметь: - формировать связь матриц линейного оператора в различных базисах. Владеть: - уравнением линейного оператора.	Опрос	«Зачтено» «Не зачтено»
12	Тема 12. Квадратичные формы. Линейная модель обмена.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Знать: - понятие квадратичной формы. Уметь: - строить матрицы квадратичной формы. Владеть: - линейной моделью обмена.	Опрос	«Зачтено» «Не зачтено»
13	Тема 13. Системы	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Знать: - понятие уравнение линии	Доклад	«Зачтено» «Не зачтено»

	координат. Уравнение линии на плоскости		на плоскости. Уметь: - рассчитывать различные виды систем координат. Владеть: - системой координат.		
14	Тема 14. Уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Знать: - различные виды уравнений прямой на плоскости. Уметь: - применять условие параллельности прямых. Владеть: - условиями перпендикулярности прямых.	Сообщение, тест	«Зачтено» «Не зачтено»
15	Тема 15. Окружность и эллипс. Гипербола и парабола.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Знать: - уравнение окружности. Уметь: - вести расчет гиперболы Владеть: - основными свойствами кривых второго порядка.	Доклад	«Зачтено» «Не зачтено»
16	Тема 16. Полярные координаты. Плоскость и прямая в пространстве.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Знать: - понятие радиус-вектора. Уметь: - вести расчет радиус- вектора Владеть: - уравнением плоскости в пространстве.	Опрос	«Зачтено» «Не зачтено»
ИТОГО			Форма контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации	Шкала оценивания
			Зачет	Письменный ответ на билет	«Зачтено» «Не зачтено»
			Экзамен	Письменный ответ на билет	«Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно»

### Критерии оценивания результатов обучения для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

#### 1. Критерий оценивания опроса:

- зачтено – выставляется обучающемуся, если демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки; освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе; достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности; показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их;



- не зачтено – выставляется обучающемуся, если демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки; допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки; выставляется обучающемуся, ответ которого содержит существенные пробелы в знаниях основного содержания рабочей программы дисциплины.

## 2. Критерий доклада:

- зачтено – представленный доклад соответствует тематике, экономически обоснован, выводы по изученной проблеме изложены логически, соблюдены требования, при разработке доклада были использованы современные информационные технологии;

- не зачтено – доклад обучающимся не представлена; материалы доклад не обоснованы или логически не связаны, использованы устаревшие источники информации.

## 3. Критерий сообщения:

- зачтено – представленный сообщение актуально, экономически обоснован, выводы по изученной представленная информация изложена логически, соблюдены требования, при разработке сообщения были использованы современные информационные технологии;

- не зачтено – сообщение обучающимся не представлена; представленная информация не обоснованы или логически не связана, использованы устаревшая информация.

## 4. Критерий оценивания тестов:

- зачтено – выставляется обучающемуся, если:

знает методы математического анализа объектов, явлений и процессов; использует приемы оценки математических взаимосвязей экономические явления, процессы и институты на микро- и макроуровне; 50-100% правильных ответов;

- не зачтено – выставляется обучающемуся, если: демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки; допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки; до 50% правильных ответов.

## 5. Критерии оценивания письменного ответа на билет на зачете:

- зачтено – выставляется обучающемуся, если: использует приемы анализа для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; знает особенности математического инструментария для решения экономических задач;

- не зачтено – выставляется обучающемуся, если: демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки; допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

#### б. Критерии оценивания письменного ответа на билет на экзамене:

- отлично – выставляется обучающемуся, если: Даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно и рационально (с использованием рациональных методик) решены соответствующие задачи; В ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов; Ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности; Показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии.

- хорошо – выставляется обучающемуся, если: Даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания; В ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов, при решении практических задач не всегда использовались рациональные методики расчётов; Ответы в основном были краткими, но не всегда четкими; Показано слабое умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии.

- удовлетворительно – выставляется обучающемуся, если: Даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, при решении практических задач обучающийся использовал прежний опыт и не применял новые методики выполнения расчётов, однако на уточняющие вопросы даны в целом правильные ответы; При ответах не выделялось главное; отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов, при решении практических задач не использовались рациональные методики расчётов; Ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности, на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы; Показано неумение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии.

- неудовлетворительно – выставляется обучающемуся, если не выполнены требования, соответствующие оценке “удовлетворительно”.

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### 3.1. Вопросы для проведения опроса:

1. Определение понятия матрица.
2. Виды матриц (единичная, нулевая, лестничная).
3. Столбец и строка матрицы.
4. Операции над матрицами
5. Сложение матриц.
6. Умножение матрицы на число.
7. Определение определителя матрицы.
8. Основные свойства определителей.
9. Определитель треугольной матрицы.
10. Понятие обратной матрицы.
11. Порядок нахождения обратной матрицы.
12. Виды матрицы.
13. Определение понятия системы линейных уравнений.
14. Метод Крамера для решения системы.
15. Понятия алгебраические дополнения.
16. Системы линейных уравнений.
17. Методы Гаусса.
18. Методы Крамера.
19. Определение системы линейных однородных уравнений.
20. Понятия фундаментальной системы решений.
21. Фундаментальная система решений.
22. Основная задача межотраслевого баланса.
23. Понятие коэффициента прямых затрат.
24. Матрицы полных затрат.
25. Определение вектора.
26. Операции над векторами.
27. Произведение двух векторов и его свойства.
28. Определение линейного оператора.
29. Характеристика линейного оператора.
30. Расчет линейного оператора.
31. Собственный вектор линейного оператора.
32. Связь матриц линейного оператора в различных базисах.
33. Уравнение линейного оператора.
34. Понятие квадратичной формы.
35. Матрицы квадратичной формы.
36. Линейная модель обмена.

37. Уравнение линии на плоскости.
38. Различные виды систем координат.
39. Расстояние между двумя точками.
40. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
41. Условие параллельности прямых.
42. Условие перпендикулярности прямых.
43. Уравнение окружности.
44. Определение эллипса.
45. Определение гиперболы.
46. Понятие радиус-вектора.
47. Уравнение плоскости в пространстве.

### 3.2. Примерный перечень тем докладов и сообщений:

1. Правило умножения матрицы на число.
2. Определение определителя матрицы.
3. Свойства определителей.
4. Определитель метода разложения.
5. Правило треугольников вычисления определителей.
6. Определение понятия обратная матрица.
7. Основное свойство обратной матрицы.
8. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
9. Определение ранга матрицы.
10. Определение понятия системы линейных уравнений.
11. Метод обратной матрицы решения систем линейных уравнений
12. Метод Крамера для решения системы.
13. Определение понятия алгебраические дополнения.
14. Особенность метода Гаусса.
15. Алгоритм решения системы линейных уравнений методом Гаусса.
16. Характеристика методов Гаусса
17. Характеристика методов Крамера.
18. Критерий Дарбина-Котсона
19. Универсальность метода Гаусса.
20. Метод множителей Лагранжа
21. Метод Маклорена
22. Определение системы линейных однородных уравнений.
23. Определение понятия фундаментальной системы решений.
24. Собственный вектор линейного оператора.
25. Связь матриц линейного оператора в различных базисах.
26. Уравнение линейного оператора.
27. Характеристическое уравнение линейного оператора.
28. Алгоритм нахождения собственных значений векторов линейного оператора.
29. Алгоритм собственных векторов линейного оператора.
30. Понятие квадратичной формы.

31. Матрицы квадратичной формы.
32. Линейная модель обмена.
33. Алгоритм составления матрицы квадратичной формы.
34. Алгоритм приведения квадратичной формы к каноническому виду.
35. Отклонений эмпирических значений от рассчитанных по регрессионной модели
36. Уравнение линии на плоскости.
37. Различные виды систем координат.
38. Расстояние между двумя точками.
39. Сущность линии на плоскости.
40. Система координат.
41. Уравнение систем.
42. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
43. Условие параллельности прямых.
44. Условие перпендикулярности прямых.
45. Уравнение прямой.
46. Расстояние от точки до прямой.
47. Уравнение окружности.
48. Определение эллипса.
49. Определение гиперболы.
50. Определение параболы.

### 3.3. Вопросы для проведения зачета:

1. Дать определение понятия матрицы.
2. Перечислить типы матриц.
3. Дать сравнительную характеристику матрице-столбцу и матрице-строке.
4. Дать определение единичной матрицы.
5. Охарактеризовать свойство сложения матриц.
6. В чем заключается свойство умножения двух матриц?
7. Каким образом можно возвести матрицу в степень?
8. Сформулировать правило умножения матрицы на число.
9. Дать определение определителя матрицы.
10. Перечислить свойства определителей.
11. Как найти определитель методом разложения.
12. Рассказать правило треугольников вычисления определителей.
13. Дать определение понятию обратная матрица.
14. Назвать основное свойство обратной матрицы.
15. Рассказать алгоритм нахождения обратной матрицы.
16. Дать определение ранга матрицы.
17. Дать определение понятия системы линейных уравнений.
18. В чем заключается метод обратной матрицы решения систем линейных уравнений?
19. Сформулировать метод Крамера для решения системы.

20. Дать определение понятия алгебраические дополнения.
21. В чем заключается особенность метода Гаусса.
22. Рассказать алгоритм решения системы линейных уравнений методом Гаусса.
23. Дать сравнительную характеристику методу Гаусса и Крамера.
24. Доказать универсальность метода Гаусса.
25. Дать определение системы линейных однородных уравнений.
26. Дать определение понятия фундаментальной системы решений.
27. Сформулировать общее решение системы линейных однородных уравнений.
28. В чем заключается связь фундаментальной системы решений с рангом матрицы.
29. Сформулировать основную задачу межотраслевого баланса.
30. Каким образом вводятся коэффициенты прямых затрат?
31. Перечислить случаи, когда модель Леонтьева является продуктивной.
32. Показатели измерения тесноты связи между явлениями.
33. Непараметрические методы оценки корреляционной связи.
34. Виды дисперсий и правило их сложения.
35. Основные понятия выборочного наблюдения, способы формирования выборочной совокупности.
36. Виды дисперсий и правило их сложения.
37. Основные понятия выборочного наблюдения
38. Дисперсия непрерывной случайной величины.
39. Дискретное распределение Пуассона.
40. Рассказать алгоритм построения матрицы полных затрат.
41. Дать определение вектора.
42. Перечислить операции над векторами.
43. Сформулировать правило скалярного произведения двух векторов.
44. Сформулировать правило векторное произведения двух векторов.
45. Дать определение линейного оператора.
46. Перечислить математические действия над линейным оператором.
47. Написать матричную форму линейного оператора.
48. Дать определение нулевого оператора.
49. Дать определение собственного вектора линейного оператора.
50. Охарактеризовать зависимость матрицы линейного оператора от выбора базиса.

### 3.5. Вопросы для проведения экзамена:

1. Начертить систему координат на плоскости.
2. Записать формулу вычисления между двумя точками.
3. Сформулировать условие параллельности прямых.
4. Сформулировать условие перпендикулярности прямых.
5. Записать формулу уравнения прямой на плоскости.

6. Дать определение углового коэффициента прямой.
7. Дать определение окружности.
8. Дать определение эллипса.
9. Дать определение гиперболы.
10. Дать определение параболы.
11. Дать определение понятия радиус-вектора.
12. Сформулировать условие параллельности двух плоскостей.
13. Сформулировать условие перпендикулярности двух плоскостей.
14. Записать каноническое уравнение прямой в пространстве.
15. Математическая постановка задачи динамического программирования.
16. Принцип оптимальности Беллмана для дискретных процессов управления.
17. Необходимое условие существования экстремума функции многих переменных. Понятие «стационарной точки».
18. Математическая формулировка задач целочисленного программирования.
19. Классификация методов решения задач целочисленного программирования.
20. Специфика задачи целочисленного программирования. Понятие «регулярности».
21. Сведение задачи нелинейного программирования к задаче целочисленного программирования
22. Понятие «метода отсечения» в задачах целочисленного программирования.
23. Использование динамических методов в задачах целочисленного программирования.
24. Метод ветвей и границ в задачах целочисленного программирования.
25. Решение задач целочисленного программирования с помощью лингвистических моделей.
26. Понятие «линейной формы» и виды ограничений в задачах линейного программирования. Сведение ограничений в форме неравенств к условиям в форме равенств.
27. Классификация методов отыскания экстремумов функционалов.
28. Понятие «интегрального критерия» в задачах оптимизации.
29. Понятие «критерия максимального быстродействия» в задачах оптимизации.
30. Критерий минимума стоимости в единицу времени в задачах оптимизации.
31. Критерий минимума критического времени выполнения работы в задачах оптимизации.
32. Показатели измерения тесноты связи между явлениями.
33. Непараметрические методы оценки корреляционной связи.
34. Закон распределения дискретной случайной величины.

35. Функция распределения случайной величины.
36. Функция распределения непрерывной случайной величины.
37. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
38. Дисперсия дискретной случайной величины.
39. Математическое ожидание непрерывной случайной величины.
40. Специфика задач на условный экстремум функционала.
41. Понятие вариации признака.
42. Интерпретация параметров уравнения парной линейной регрессии.
43. Дать определение собственного значения линейного оператора.
44. Написать матричную форму связи собственного вектора с собственным значением линейного оператора.
45. Дать определение понятия квадратичной формы.
46. Рассказать алгоритм составления матрицы квадратичной формы.
47. Каким образом квадратичная форма приводится к каноническому виду.
48. На каком математическом понятии строится линейная модель обмена?
49. Дать определение уравнения линии на плоскости.
50. Какие координаты называются текущими?

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Экзамен и зачет является заключительным этапом процесса формирования компетенций обучающегося при изучении дисциплины и имеет целью проверку и оценку знаний обучающегося по теории и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач.

Экзамен и зачет проводится по расписанию, сформированному учебно-методическим управлением, в сроки, предусмотренные календарным учебным графиком.

Экзамен и зачет принимается преподавателем, ведущим лекционные занятия.

Экзамен и зачет проводится только при предъявлении обучающимся зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Обучающимся на экзамене представляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 30 минут. По истечении установленного времени обучающийся должен ответить на вопросы экзаменационного билета.

Результаты экзамена и зачета оцениваются заносятся в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдаётся не позднее следующего дня в деканат.



В случае неявки обучающегося на экзамен в зачетно-экзаменационную ведомость делается отметка «не явка».

Обучающиеся, не прошедшие промежуточную аттестацию по дисциплине, должны ликвидировать академическую задолженность в установленном локальными нормативными актами Института порядке.

## **5. Материалы для компьютерного тестирования обучающихся в рамках проведения контроля наличия у обучающихся сформированных результатов обучения по дисциплине**

### Общие критерии оценивания

№ п/п	Процент правильных ответов	Оценка
1	86 % – 100 %	5 («отлично»)
2	70 % – 85 %	4 («хорошо»)
3	51 % – 69 %	3 («удовлетворительно»)
4	50 % и менее	2 («неудовлетворительно»)

### Вариант 1

#### Номер вопроса и проверка сформированной компетенции

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	11	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3
2	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	12	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3
3	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	13	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3
4	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	14	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3
5	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	15	ОК-7, ОПК-2
6	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	16	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3
7	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	17	ОК-7, ОПК-2
8	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	18	ОК-7, ОПК-2
9	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	19	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3
10	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	20	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3

### Ключ ответов

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	2	11	1
2	3	12	1
3	2	13	2
4	2	14	1
5	1	15	1
6	4	16	3

7	2	17	3
8	2	18	1
9	2	19	2
10	2	20	4

**Задание № 1**

Верно ли утверждение: однородная система линейных уравнений является несовместной?

Ответ:

1. да
2. нет
3. не всегда

**Задание № 2**

Система линейных уравнений совместна тогда и только тогда, когда

Ответ:

1. ранг матрицы  $A$  из коэффициентов не равен рангу расширенной матрицы
2. ранг матрицы  $A$  из коэффициентов равен сумме элементов по строкам расширенной матрицы
3. ранг матрицы  $A$  из коэффициентов равен рангу расширенной матрицы

**Задание № 3**

Система  $Ax=B$  несовместна, когда

Ответ:

1. имеет единственное нулевое решение
2. не имеет решений
3. т единственное ненулевое решение

**Задание № 4**

Система  $Ax=B$  несовместна, когда

Ответ:

1. имеет единственное нулевое решение
2. не имеет решений
3. т единственное ненулевое решение

**Задание № 5**

При транспонировании определитель

Ответ:

1. не меняется
2. меняет знак

### Задание № 6

Определитель равен нулю тогда, когда

Ответ:

1. содержит нулевую строку (столбец)
2. содержит две одинаковые строки (столбца)
3. когда строки (столбцы) линейно зависимы
4. верны все варианты ответов

### Задание № 7

Произведение двух вырожденных матриц:

Ответ:

1. невырождено
2. вырождено
3. может быть как вырожденным, так и невырожденным

### Задание № 8

Рангом матрицы называется:

Ответ:

1. определитель матрицы, отличный от нуля
2. наибольший из порядков её миноров, отличных от нуля
3. наибольший из порядков её миноров, равных нулю

### Задание № 9

Определить вид зависимости для системы двух векторов:  $A_1(-4, 2, 8)$ ;  $A_2(14, -7, -28)$ .

Ответ:

1. линейно зависима
2. линейно независима

**Задание № 10**

Для того, чтобы два вектора были коллинеарны необходимо и достаточно, чтобы

Ответ:

1. их скалярное произведение равнялось нулю
2. их векторное произведение равнялось нулю
3. их векторное произведение отлично от нуля, а скалярное произведение равно нулю

**Задание № 11**

Вычислить периметр треугольника с вершинами в точках А (1, 3), В (-2, 3), С (-2, -1).

Ответ:

1. 12
2. 15
3. 9

**Задание № 12**

Геометрическое место точек плоскости, для каждой из которых сумма расстояний до двух данных точек (фокусов) той же плоскости есть постоянная величина, называют

Ответ:

1. эллипсом
2. гиперболой
3. параболой

**Задание № 13**

Геометрическое место точек плоскости, для каждой из которых модуль разности расстояний до двух данных точек (фокусов) той же плоскости есть постоянная величина, называют

Ответ:

1. эллипсом
2. гиперболой
3. параболой

**Задание № 14**

Какое уравнение описывает геометрическое место точек, равноудаленных от точки  $F(-2, 0)$ ,  $x=2$ ?

Ответ:

1. парабола
2. прямая
3. гиперболола

**Задание № 15**

Вычислить скалярное произведение векторов  $a(4, 2, -5)$ ,  $b(2, 6, 4)$ .

Ответ:

1. 0
2. 8
3. 4

**Задание № 16**

Вычислить скалярное произведение векторов  $a(1, 2, 3)$ ,  $b(4, -5, 6)$ .

Ответ:

1. 0
2. 8
3. 12
4. 15

**Задание № 17**

Вычислить проекцию вектора  $a(1, -2, 2)$  на ось вектора  $b(2, 10, 11)$ .

Ответ:

1.  $4/3$
2.  $-4/3$
3.  $4/15$
4. 4

**Задание № 18**

Найти векторное произведение  $[a, b]$ , где  $a(1, -5, 8)$ ,  $b(3, 6, -2)$ .

Ответ:

1. (-38, 26, 21)
2. (38, -24, -21)
3. (-38, 26, -21)

### Задание № 19

Найти векторное произведение  $[a, b]$ , где  $a(2, 3, 1)$ ,  $b(5, 6, 4)$ .

Ответ:

1. (-6, 3, 3)
2. (6, -3, -3)
3. (-6, 3, -3)

### Задание № 20

Найти площадь треугольника ABC, если A (2, -1), B (3, 4), C (5, -7).

Ответ:

1. 5/2
2. 10
3. 12
4. 21/2

## Вариант 2

Номер вопроса и проверка сформированной компетенции

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	11	ОК-7, ОПК-2
2	ОК-7, ОПК-2	12	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3
3	ОК-7, ОПК-2	13	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3
4	ОК-7, ОПК-3	14	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3
5	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	15	ОК-7, ОПК-2
6	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	16	ОК-7, ОПК-3
7	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	17	ОК-7, ОПК-2
8	ОК-7, ОПК-3	18	ОК-7, ОПК-2
9	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	19	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3
10	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	20	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3

### Ключ ответов

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ

1	1	11	3
2	3	12	2
3	2	13	2
4	2	14	1
5	2	15	4
6	2	16	2
7	1	17	2
8	2	18	2
9	3	19	2
10	1	20	1

### Задание № 1

Данные вектора  $a(1, 2, 3)$ ,  $b(4, 5, 6)$ ,  $c(1, 3, 1)$

Ответ:

1. компланарны
2. не компланарны
3. коллинеарны

### Задание № 2

Вычислить объем параллелепипеда, построенного на векторах  $a(3;1;2)$ ,  $b(2;7;4)$ ,  $c(1;2;1)$ .

Ответ:

1. 6
2. 8
3. 7
4. 9

### Задание № 3

Выяснить какой является эта тройка векторов  $a(3;1;2)$ ,  $b(2;7;4)$ ,  $c(1;2;1)$ :

Ответ:

1. правой
2. левой

### Задание № 4

Найти смешанное произведение  $abc$ , где  $a(1, 2, 3)$ ,  $b(3, 1, 2)$ ,  $c(2, 3, 1)$ .

Ответ:

1. 20

- 2. 18
- 3. -18
- 4. -20

### Задание № 5

Два вектора всегда

Ответ:

- 1. коллинеарны
- 2. компланарны
- 3. нет верного варианта ответа

### Задание № 6

Векторное произведение вектора  $a$  на вектор  $b$  является

Ответ:

- 1. числом
- 2. вектором

### Задание № 7

Геометрическое место точек плоскости, для каждой из которых сумма расстояний до двух данных точек (фокусов) той же плоскости есть постоянная величина, называют

Ответ:

- 1. эллипсом
- 2. гиперболой
- 3. параболой

### Задание № 8

Геометрическое место точек плоскости, для каждой из которых модуль разности расстояний до двух данных точек (фокусов) той же плоскости есть постоянная величина, называют

Ответ:

- 1. эллипсом
- 2. гиперболой
- 3. параболой

### Задание № 9



Отличие минора от алгебраического дополнения:

Ответ:

1. нет различий;
2. конкретным значением;
3. наличием знака.

### Задание № 10

$$\frac{(5+i)(3+5i)}{2i}$$

Вычислить выражение:

Ответ:

1.  $14-5i$
2.  $5i+10$
3.  $5i$

### Задание № 11

Система линейных уравнений совместна тогда и только тогда, когда

Ответ:

1. ранг матрицы  $A$  из коэффициентов не равен рангу расширенной матрицы
2. ранг матрицы  $A$  из коэффициентов равен сумме элементов по строкам расширенной матрицы
3. ранг матрицы  $A$  из коэффициентов равен рангу расширенной матрицы

### Задание № 12

Система  $Ax=B$  несовместна, когда

Ответ:

1. имеет единственное нулевое решение
2. не имеет решений
3. т единственное ненулевое решение

### Задание № 13

Верно ли утверждение: однородная система линейных уравнений является несовместной?

Ответ:

1. да
2. нет

3. не всегда

### **Задание № 14**

При транспонировании определитель

Ответ:

1. не меняется
2. меняет знак

### **Задание № 15**

Определитель равен нулю тогда, когда

Ответ:

1. содержит нулевую строку (столбец)
2. содержит две одинаковые строки (столбца)
3. когда строки (столбцы) линейно зависимы
4. верны все варианты ответов

### **Задание № 16**

Произведение двух вырожденных матриц:

Ответ:

1. невырождено
2. вырождено
3. может быть как вырожденным, так и невырожденным

### **Задание № 17**

Рангом матрицы называется:

Ответ:

1. определитель матрицы, отличный от нуля
2. наибольший из порядков её миноров, отличных от нуля
3. наибольший из порядков её миноров, равных нулю

### **Задание № 18**

Определить вид зависимости для системы двух векторов:  $A_1(-4, 2, 8)$ ;  $A_2(14, -7, -28)$ .

Ответ:

1. линейно зависима
2. линейно независима

### Задание № 19

Для того, чтобы два вектора были коллинеарны необходимо и достаточно, чтобы

Ответ:

1. их скалярное произведение равнялось нулю
2. их векторное произведение равнялось нулю
3. их векторное произведение отлично от нуля, а скалярное произведение равно нулю

### Задание № 20

Вычислить периметр треугольника с вершинами в точках А (1, 3), В (-2, 3), С (-2, -1).

Ответ:

1. 12
2. 15
3. 9

### Вариант 3

Номер вопроса и проверка сформированной компетенции

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	ОК-7, ОПК-2	11	ОК-7, ОПК-2
2	ОК-7, ОПК-2	12	ОК-7, ОПК-3
3	ОК-7, ОПК-2	13	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3
4	ОК-7, ОПК-3	14	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3
5	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	15	ОК-7, ОПК-2
6	ОК-7, ОПК-2	16	ОК-7, ОПК-3
7	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	17	ОК-7, ОПК-2
8	ОК-7, ОПК-3	18	ОК-7, ОПК-2
9	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	19	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3
10	ОК-7, ОПК-2	20	ОК-7, ОПК-3

### Ключ ответов

№	Верный ответ	№	Верный ответ
---	--------------	---	--------------

вопроса		вопроса	
1	1	11	4
2	1	12	1
3	2	13	2
4	4	14	1
5	2	15	4
6	1	16	1
7	2	17	1
8	2	18	3
9	1	19	1
10	2	20	2

### Задание 1.

Обратной к матрице  $\begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 23 & 3 \end{pmatrix}$  является матрица

Ответ:

1.  $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -23 & 8 \end{pmatrix}$

2.  $\begin{pmatrix} -8 & -1 \\ -23 & -3 \end{pmatrix}$

3.  $\begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 23 & 3 \end{pmatrix}$

4.  $\begin{pmatrix} \frac{1}{8} & 1 \\ \frac{1}{23} & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$

### Задание 2.

Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 7 & 9 \\ 5 & 10 \end{pmatrix}$  равен

Ответ:

1. 25

2.  $\begin{pmatrix} -7 & -9 \\ -5 & -10 \end{pmatrix}$

3. 115

4. 50

### Задание 3.

Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ -10 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 10 \end{pmatrix}$  равен

Ответ:

1. -9

2. 9

3. 11

4. 22

### Задание 4.

Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 5 & 0 & 5 \\ 8 & 1 & 1 \\ 8 & 0 & 5 \end{pmatrix}$  равен

Ответ:

1. 15

2. 65

3. 115 \_

4. -15**Задание 5.**

Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 5 & 0 & -5 \\ -6 & 0 & 5 \\ 2 & 5 & 6 \end{pmatrix}$  равен

Ответ:

1. -25

2. 25

3. 40

4. 80

**Задание 6.**

Уравнение для нахождения собственных значений матрицы  $A$  имеет вид

Ответ:

1.  $\det(A - \lambda E) = 0$ 2.  $A - \lambda E = 0$ 3.  $\lambda A - E = 0$ 4.  $\det(A + \lambda E) = 0$

**Задание 7.**

Выражение  $(AB^T)^T$  эквивалентно

Ответ:

1.  $A^T B^T$  \_

2.  $BA^T$

3.  $B^T A^T$

4.  $A^T B$

**Задание 8.**

Выражение  $(AB^{-1})^{-1}$  эквивалентно

Ответ:

1.  $A^{-1}B^{-1}$

2.  $BA^{-1}$

3.  $B^{-1}A^{-1}$

4.  $A^{-1}B$

**Задание 9.**

Произведение матриц  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 3 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$  равно

Ответ:

1.  $\begin{pmatrix} 18 & 15 \\ 24 & 17 \end{pmatrix}$

2.  $\begin{pmatrix} -11 & -10 & -29 \\ -11 & -10 & -29 \\ -5 & -7 & -14 \end{pmatrix}$

3.  $\begin{pmatrix} 19 & 15 \\ 24 & 18 \end{pmatrix}$

4.  $\begin{pmatrix} 10 & 10 & 29 \\ 11 & 9 & 29 \\ 5 & 7 & 13 \end{pmatrix}$

### Задание 10.

Заданы матрицы  $A = \begin{pmatrix} -10 & -9 \\ 7 & 7 \end{pmatrix}$  и  $B = (9 \ 8)$ . Произведение  $BA$  равно

Ответ:

1.  $(34 \ 25)$  -

2.  $(-34 \ -25)$

3.  $\begin{pmatrix} -162 \\ 119 \end{pmatrix}$

4.  $\begin{pmatrix} -34 \\ -25 \end{pmatrix}$

### Задание 11.



Заданы матрицы  $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$  и  $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ . Произведение  $AB^T$  равно

Ответ:

1.  $\begin{pmatrix} 33 & 66 \\ 32 & 53 \end{pmatrix}$

2.  $\begin{pmatrix} 6 & 45 \\ 7 & 37 \end{pmatrix}$

3.  $\begin{pmatrix} 50 & 56 \\ 44 & 42 \end{pmatrix}$

4.  $\begin{pmatrix} 25 & 22 \\ 28 & 21 \end{pmatrix}$

### Задание 12.

Заданы матрицы  $A = \begin{pmatrix} 4 & 4 & 3 \\ 2 & 5 & 4 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 5 & 3 \\ 5 & 5 \end{pmatrix}$ . Сумма  $2A + 3B^T$  равна

Ответ:

1.  $\begin{pmatrix} 14 & 23 & 21 \\ 10 & 19 & 23 \end{pmatrix}$

2.  $\begin{pmatrix} 8 & 14 & 13 \\ 6 & 11 & 14 \end{pmatrix}$

3.  $\begin{pmatrix} 20 & 32 & 29 \\ 14 & 27 & 32 \end{pmatrix}$

$$4. \begin{pmatrix} 14 & 10 \\ 23 & 19 \\ 21 & 23 \end{pmatrix}$$

### Задание 13.

Транспонированной к матрице  $\begin{pmatrix} 6 & 1 \\ 11 & 2 \end{pmatrix}$  является матрица

Ответ:

$$1. \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -11 & 6 \end{pmatrix}$$

$$\underline{2.} \begin{pmatrix} 6 & 11 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$3. \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 11 & 6 \end{pmatrix}$$

$$4. \begin{pmatrix} \frac{1}{6} & 1 \\ \frac{1}{11} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$$

### Задание 14.

Заданы векторы  $\mathbf{p} = (5; 3; 1)$  и  $\mathbf{q} = (2; 6; 2)$ . Выражение  $\mathbf{p} \cdot (\mathbf{q} - \mathbf{p})$  равно

Ответ:

$$\underline{1.} -5$$

$$2. 31$$

3. 32

4. 5

**Задание 15.**

Заданы векторы  $\mathbf{p} = (6; 4; 3)$  и  $\mathbf{q} = (2; 3; 0)$ . Длина вектора  $2\mathbf{p} - 7\mathbf{q}$  равна

Ответ:

1.  $7\sqrt{13}$ 2.  $2\sqrt{61}$ 

3. 3

4.  $\sqrt{209}$ **Задание 16.**

Из векторов  $\mathbf{a} = (2, 7, 5)$ ,  $\mathbf{b} = (7, -2, 5)$  и  $\mathbf{c} = (5, 0, -7)$ , ортогональными являются

Ответ:

1.  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$ 2.  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$ 3.  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{c}$ 4.  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$ **Задание 17.**

Сумма  $3z_1 - 5z_2$ , если  $z_1 = 2 + 2i$ ,  $z_2 = 1 + i$ , равна

Ответ:

1.  $1 + i$
2.  $2 + i$
3.  $1 + 2i$
4.  $2 + 2i$

### Задание 18.

Произведение  $z_1 z_2$ , если  $z_1 = 5 + 2i$ ,  $z_2 = 1 - 2i$ , равно

Ответ:

1.  $10 - 8i$
2.  $9 - 7i$
3.  $9 - 8i$
4.  $9 - 9i$

### Задание 19.

Система линейных уравнений 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 0, \\ 3x_1 + 7x_2 - x_3 = 0, \\ 3x_3 - 2x_2 - 4x_1 = 0. \end{cases}$$
 имеет

Ответ:

1. одно нулевое решение
2. бесконечно много решений

3. одно ненулевое решение

4. нет решений

### Задание 20.

Частным решением системы линейных уравнений  $\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = 7, \\ -x_1 - x_3 = -3, \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 6. \end{cases}$  является

Ответ:

1. (3, -7, 1)

2. (2, 3, 1)

3. (0, 0, 0)

4. (-8, 4, 1)

### Вариант 4

Номер вопроса и проверка сформированной компетенции

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	ОК-7, ОПК-2	11	ОК-7, ОПК-2
2	ОК-7, ОПК-2	12	ОК-7, ОПК-3
3	ОК-7, ОПК-2	13	ОК-7, ОПК-3
4	ОК-7, ОПК-3	14	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3
5	ОК-7, ОПК-2	15	ОК-7, ОПК-2
6	ОК-7, ОПК-2	16	ОК-7, ОПК-3
7	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	17	ОК-7, ОПК-2
8	ОК-7, ОПК-3	18	ОК-7, ОПК-2
9	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	19	ОК-7, ОПК-3
10	ОК-7, ОПК-2	20	ОК-7, ОПК-3

### Ключ ответов

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
-----------	--------------	-----------	--------------

1	4	11	1
2	2	12	2
3	4	13	4
4	2	14	3
5	3	15	3
6	4	16	4
7	4	17	1
8	4	18	3
9	3	19	3
10	3	20	3

### Задание 1.

Система линейных уравнений  $\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 0, \\ 3x_1 + 7x_2 - x_3 = 0, \\ 3x_3 - 2x_2 - 4x_1 = 0. \end{cases}$  имеет

Ответ:

1. нет решений
2. бесконечно много решений
3. одно ненулевое решение
- 4.** одно нулевое решение

### Задание 2.

Сумма  $3z_1 - 5z_2$ , если  $z_1 = 2 + 2i$ ,  $z_2 = 1 + i$ , равна

Ответ:

1.  $2 + i$
- 2.**  $1 + i$
3.  $1 + 2i$
4.  $2 + 2i$

**Задание 3.**

Произведение  $z_1 z_2$ , если  $z_1 = 5 + 2i$ ,  $z_2 = 1 - 2i$ , равно

Ответ:

1.  $9 - 7i$

2.  $10 - 8i$

3.  $9 - 9i$

**4.**  $9 - 8i$

**Задание 4.**

Система линейных уравнений  $\begin{cases} x_1 - 2x_2 - 2x_3 = 0, \\ 3x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 0, \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 0. \end{cases}$  имеет

Ответ:

1. одно решение

**2.** бесконечно много решений

3. нет решений

**Задание 5.**

Матричное уравнение  $XA = B$  с невырожденной квадратной матрицей  $A$  имеет решение

Ответ:

1.  $X = AB$

2.  $X = A^{-1}B$

**3.**  $X = BA^{-1}$

4.  $X = BA$

**Задание 6.**

Матричное уравнение  $AX = B$  с невырожденной квадратной матрицей  $A$  имеет решение

Ответ:

1.  $X = AB$

2.  $X = BA^{-1}$

3.  $X = BA$

**4.**  $X = A^{-1}B$

**Задание 7.**

Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 7 & 9 \\ 5 & 10 \end{pmatrix}$  равен

Ответ:

1. 40

2.  $\begin{pmatrix} -7 & -9 \\ -5 & -10 \end{pmatrix}$

3. -10

**4.** 25



**Задание 8.**

Частным решением системы линейных уравнений  $\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = 7, \\ -x_1 - x_3 = -3, \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 6. \end{cases}$  является

Ответ:

1.  $(3, -7, 1)$

2.  $(-8, 4, 1)$

3.  $(0, 0, 0)$

**4.**  $(2, 3, 1)$

**Задание 9.**

Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 5 & 0 & -5 \\ -6 & 0 & 5 \\ 2 & 5 & 6 \end{pmatrix}$  равен

Ответ:

1.  $-25$

2.  $0$

**3.**  $25$

4.  $80$

**Задание 10.**

Транспонированной к матрице  $\begin{pmatrix} 6 & 1 \\ 11 & 2 \end{pmatrix}$  является матрица

Ответ:

1.  $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -11 & 6 \end{pmatrix}$

2.  $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 11 & 6 \end{pmatrix}$

3.  $\begin{pmatrix} 6 & 11 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

4.  $\begin{pmatrix} \frac{1}{6} & 1 \\ \frac{1}{11} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$

### Задание 11.

Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ -10 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 10 \end{pmatrix}$  равен

Ответ:

1. 9

2. -9

3. 10

4. 11

### Задание 12.

Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 5 & 0 & 5 \\ 8 & 1 & 1 \\ 8 & 0 & 5 \end{pmatrix}$  равен

Ответ:

1. 115

2. -15

3. 15

4. 45

### Задание 13.

Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 5 & 0 & -5 \\ -6 & 0 & 5 \\ 2 & 5 & 6 \end{pmatrix}$  равен

Ответ:

1. -25

2. 35

3. 20

4. 25

### Задание 14.

Уравнение для нахождения собственных значений матрицы  $A$  имеет вид

Ответ:

1.  $\lambda A - E = 0$

2.  $\det(A + \lambda E) = 0$

3.  $\det(A - \lambda E) = 0$

4.  $A - \lambda E = 0$

**Задание 15.**

Произведение матриц  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 3 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$  равно

Ответ:

1.  $\begin{pmatrix} 19 & 15 \\ 24 & 18 \end{pmatrix}$

2.  $\begin{pmatrix} -11 & -10 & -29 \\ -11 & -10 & -29 \\ -5 & -7 & -14 \end{pmatrix}$

3.  $\begin{pmatrix} 18 & 15 \\ 24 & 17 \end{pmatrix}$

4. 12

**Задание 16.**

Заданы матрицы  $A = \begin{pmatrix} -10 & -9 \\ 7 & 7 \end{pmatrix}$  и  $B = (9 \ 8)$ . Произведение  $BA$  равно

Ответ:

1.  $(34 \ 25)$  -

2.  $\begin{pmatrix} -34 \\ -25 \end{pmatrix}$

3.  $\begin{pmatrix} -162 \\ 119 \end{pmatrix}$

**4.**  $(-34 \ -25)$

**Задание 17.**

Заданы матрицы  $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$  и  $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ . Произведение  $AB^T$  равно

Ответ:

**1.**  $\begin{pmatrix} 25 & 22 \\ 28 & 21 \end{pmatrix}$

2.  $\begin{pmatrix} 50 & 56 \\ 44 & 42 \end{pmatrix}$

3.  $\begin{pmatrix} 6 & 45 \\ 7 & 37 \end{pmatrix}$

4.  $\begin{pmatrix} 33 & 66 \\ 32 & 53 \end{pmatrix}$

**Задание 18.**

Заданы матрицы  $A = \begin{pmatrix} 4 & 4 & 3 \\ 2 & 5 & 4 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 5 & 3 \\ 5 & 5 \end{pmatrix}$ . Сумма  $2A + 3B^T$  равна

Ответ:

1.  $\begin{pmatrix} 20 & 32 & 29 \\ 14 & 27 & 32 \end{pmatrix}$

2.  $\begin{pmatrix} 8 & 14 & 13 \\ 6 & 11 & 14 \end{pmatrix}$

3.  $\begin{pmatrix} 14 & 23 & 21 \\ 10 & 19 & 23 \end{pmatrix}$

4.  $\begin{pmatrix} 14 & 10 \\ 23 & 19 \\ 21 & 23 \end{pmatrix}$

### Задание 19.

Обратной к матрице  $\begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 23 & 3 \end{pmatrix}$  является матрица

Ответ:

1.  $\begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 23 & 3 \end{pmatrix}$

2.  $\begin{pmatrix} -8 & -1 \\ -23 & -3 \end{pmatrix}$

3.  $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -23 & 8 \end{pmatrix}$

$$4. \begin{pmatrix} \frac{1}{8} & 1 \\ \frac{1}{23} & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$$

### Задание 20.

Из векторов  $\mathbf{a} = (2, 7, 5)$ ,  $\mathbf{b} = (7, -2, 5)$  и  $\mathbf{c} = (5, 0, -7)$ , ортогональными являются

Ответ:

1.  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{c}$

2.  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$

3.  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$

4.  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$