

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Б1.Б.10 Линейная алгебра

1. Требования к результатам обучения по дисциплине (модулю)

Компетенция	Результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-2 способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	основные алгебраические структуры; матрицы, их виды; определители, их свойства; системы линейных уравнений и методы их решений; линейные пространства, линейные операторы и их приложения; квадратичные формы методологию использования линейной алгебры при анализе экономических процессов и моделей	выполнять действия над комплексными числами; выполнять действия над матрицами, преобразовывать их, находить обратные матрицы, определять ранг матрицы, вычислять определители, иметь навыки решения различных систем алгебраических уравнений; применять методы линейной алгебры к решению задач; приводить квадратичные формы к каноническому виду. использовать линейной алгебры при анализе экономических процессов и моделей	методами решения задач линейной алгебры; методами использования линейной алгебры при анализе экономических процессов и моделей
ПК-4 способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты			

2. Объем, структура и содержание дисциплины (модуля) и ее место в структуре ОПОП ВО

2.1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина (модуль) относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

Период обучения по дисциплине (модулю) – 1, 2-й семестр (очная форма обучения) / 1, 2-й семестр (очно-заочная форма обучения) / 1-й курс (заочная форма обучения).

2.2. Объем дисциплины (модуля)

Виды учебной работы	Формы обучения		
	Очная	Очно-	Заочная

		<i>заочная</i>	
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	7/252		
Контактная работа:	122	60	22
Занятия лекционного типа (лекции)	54	26	8
Занятия семинарского типа:	68	34	14
лабораторные работы	0	0	0
практические занятия	68	34	14
семинары	0	0	0
Промежуточная аттестация: экзамен, зачет	36	36	13
Самостоятельная работа (СР)	94	156	217

2.3. Темы (разделы) дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества часов по формам образовательной деятельности

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Количество часов				
		Контактная работа				СР
		Л	ЛР	ПЗ	С	
1.	Тема (раздел) 1. n-мерный вектор	2	0	8	0	10
2.	Тема (раздел) 2. Алгебра матриц	8	0	10	0	10
3.	Тема (раздел) 3. Определители	10	0	10	0	10
4.	Тема (раздел) 4. Линейные операторы и квадратичные формы	10	0	10	0	10
5.	Тема (раздел) 5. Системы линейных уравнений	4	0	10	0	14
6.	Тема (раздел) 6. Аналитическая геометрия на плоскости	10	0	10	0	20
7.	Тема (раздел) 7. Аналитическая геометрия в пространстве	10	0	10	0	20

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Количество часов				
		Контактная работа				СР
		Л	ЛР	ПЗ	С	
1.	Тема (раздел) 1. n-мерный вектор	4	0	4	0	28
2.	Тема (раздел) 2. Алгебра матриц	4	0	4	0	28
3.	Тема (раздел) 3. Определители	2	0	4	0	28
4.	Тема (раздел) 4. Линейные операторы и квадратичные формы	4	0	6	0	28
5.	Тема (раздел) 5. Системы линейных уравнений	4	0	4	0	14
6.	Тема (раздел) 6. Аналитическая геометрия на плоскости	4	0	4	0	15
7.	Тема (раздел) 7. Аналитическая геометрия в пространстве	4	0	8	0	15

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Количество часов				
		Контактная работа				СР
		Л	ЛР	ПЗ	С	
1.	Тема (раздел) 1. n-мерный вектор	2	0	0	0	30
2.	Тема (раздел) 2. Алгебра матриц	2	0	2	0	20
3.	Тема (раздел) 3. Определители	2	0	2	0	20

4.	Тема (раздел) 4. Линейные операторы и квадратичные формы	2	0	2	0	20
5.	Тема (раздел) 5. Системы линейных уравнений	0	0	2	0	40
6.	Тема (раздел) 6. Аналитическая геометрия на плоскости	0	0	2	0	40
7.	Тема (раздел) 7. Аналитическая геометрия в пространстве	0	0	4	0	47

Примечания:

Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, С – семинары, СР – самостоятельная работа.

2.4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)
1.	Тема (раздел) 1. n-мерный вектор	Операции над n-мерным вектором. Линейно зависимые и линейно независимые векторы. Линейные комбинации. Скалярное произведение и его свойства. Базис и размерность векторного пространства.
2.	Тема (раздел) 2. Алгебра матриц	Матрицы. Действия над ними. Виды матриц. Эквивалентные преобразования. Ранг матрицы. Нахождение ранга матриц. Теорема Кронеккера-Капелли.
3.	Тема (раздел) 3. Определители	Нахождение определителей для матриц порядка не более трех. Теорема Лапласа. Свойства определителей. Эквивалентные преобразования. Миноры и алгебраические дополнения. Алгоритм нахождения обратной матрицы. Матричные уравнения
4.	Тема (раздел) 4. Линейные операторы и квадратичные формы	Понятие линейного оператора. Собственный вектор и собственные значения линейного оператора. Квадратичные формы. Критерий Сильвестра. Канонический вид квадратичной формы. Линейная модель обмена.
5.	Тема (раздел) 5. Системы линейных уравнений	Метод обратной матрицы. Метод формул Крамера. Метод Гаусса. Метод и преобразования Жордана-Гаусса. Базисное решение и опорный план. Неопределенные системы. Обращение матриц. Однородные системы. Фундаментальная система решений. Использование при анализе экономических процессов и моделей
6.	Тема (раздел) 6. Аналитическая геометрия на плоскости	Расстояние между двумя точками. Различные виды уравнения прямой. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка.
7.	Тема (раздел) 7. Аналитическая геометрия в пространстве	Уравнение плоскости. Угол между плоскостями. Расстояние между точкой и плоскостью. Расстояние между прямой и плоскостью

3. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

По дисциплине (модулю) предусмотрены следующие виды контроля качества освоения:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине (модулю).

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) оформлен в приложении к настоящей рабочей программе дисциплины (модуля).

3.1. Текущий контроль успеваемости. Типовые оценочные средства и критерии оценивания

Контрольные вопросы и задания

Контролируемая тема (раздел)	Контрольные вопросы и задания
Тема (раздел) 1. n-мерный вектор	1. Операции над n-мерным вектором. 2. Линейно зависимые и линейно независимые векторы. 3. Линейные комбинации. 4. Скалярное произведение и его свойства. 5. Базис и размерность векторного пространства.
Тема (раздел) 2. Алгебра матриц	1. Матрицы. Действия над ними. Виды матриц. 2. Эквивалентные преобразования. 3. Ранг матрицы. Нахождение ранга матриц. 4. Теорема Кронеккера-Капелли.
Тема (раздел) 3. Определители	1. Нахождение определителей для матриц порядка не более трех. 2. Теорема Лапласа. 3. Свойства определителей. 4. Эквивалентные преобразования. 5. Миноры и алгебраические дополнения. 6. Алгоритм нахождения обратной матрицы. 7. Матричные уравнения
Тема (раздел) 4. Линейные операторы и квадратичные формы	1. Понятие линейного оператора. 2. Собственный вектор и собственные значения линейного оператора. 3. Квадратичные формы. 4. Критерий Сильвестра. 5. Канонический вид квадратичной формы. 6. Линейная модель обмена.
Тема (раздел) 5. Системы линейных уравнений	1. Метод обратной матрицы. 2. Метод формул Крамера. 3. Метод Гаусса. 4. Метод и преобразования Жордана-Гаусса. 5. Базисное решение и опорный план. 6. Неопределенные системы. 7. Обращение матриц. 8. Однородные системы. 9. Фундаментальная система решений.

Тема (раздел) 6. Аналитическая геометрия на плоскости	1. Расстояние между двумя точками. 2. Различные виды уравнения прямой. 3. Угол между прямыми. 4. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. 5. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка.
Тема (раздел) 7. Аналитическая геометрия в пространстве	1. Уравнение плоскости. 2. Угол между плоскостями. 3. Расстояние между точкой и плоскостью. 4. Расстояние между прямой и плоскостью

Примеры контрольных работ

Контрольные работы проводятся в форме письменной работы и/или в форме электронного тестирования. При проведении контрольной работы в форме электронного тестирования задания к контрольной работе находятся во вкладке изучаемой дисциплины в личном кабинете студента в электронной информационно-образовательной среде института.

Задание 1. Известны координаты вершин треугольника ABC: A(-3; -2); B(14; 4); C(6; 8). Найти:

уравнения всех сторон в общем виде;

уравнение высоты AN₁ в общем виде;

расстояние от точки C до прямой AB;

уравнение прямой CC₁, проходящей параллельно AB;

длину стороны AB.

Задание 2. Построить кривые по заданным уравнениям:

$$\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{4} = 1$$

$$\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{16} = 1$$

$$y^2 = 7x$$

Задание 3. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Тестирование (примеры тестовых заданий) в том числе для контрольных работ

1. Какова размерность вектора $a=(2, 3, 4, 5)$:

а) 1,

б) 2,

в) 3,

г) 4,

д) 5.

2. Для векторов $a=(1, 2, 3)$ и $b=(4, 5, 6)$ вектор $c=2a+3b$ равен:

а) $(14, 19, 24)$,

б) $(14, 19, 20)$,

в) $(16, 19, 24)$,

г) $(14, 17, 24)$,

д) операция не определена.

3. Для векторов $a=(1, 2, 3)$ и $b=(4, 5, 6, 8)$ вектор $c=2a+3b$ равен:

1. $(14, 19, 24)$,

2. $(14, 19, 20)$,

3. $(16, 19, 24)$,

4. $(14, 17, 24)$,

5. операция не определена.

4. Являются ли векторы $a=(1, 2, 5)$ и $b=(2, 4, 10)$ линейно зависимыми?

а) являются,

б) не являются,

в) определить невозможно.

5. При каком значении параметра a векторы $b=(2, 3)$ и $c=(4, a)$ являются ортогональными?

а) $-\frac{3}{8}$,

б) $\frac{3}{8}$,

в) $\frac{8}{3}$,

г) $-\frac{8}{3}$,

д) при любом значении.

6. Вычислить скалярное произведение векторов:

$$(2, 3, 4, 5) \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

а) 26,

б) 27,

в) 28,

г) 29,

д) операция не определена.

7. Вычислить скалярное произведение векторов:

$$(2, 3, 4, 5) \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

- а) 26,
- б) 27,
- в) 28,
- г) 29,
- д) операция не определена.

8 . Вычислить скалярное произведение векторов:

$$\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} (2, 3, 4, 5)$$

- а) 26,
- б) 27,
- в) 28,
- г) 29,
- д) операция не определена.

9 . Система n векторов называется базисом пространства R^n если векторы этой системы:

- а) линейно зависимы,
- б) линейно независимы,
- в) положительные,
- г) отрицательные,
- д) произвольные.

10 . Евклидовым пространством называется линейное (векторное) пространство, в котором определено:

- а) скалярное произведение,
- б) векторное произведение,
- в) смешанное произведение,
- г) длина вектора,
- д) направление вектора.

$$11. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$$

Вопрос 1. $3A+2B=$:

$$а) \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix},$$

б) $\begin{pmatrix} 9 & 14 \\ 11 & 12 \end{pmatrix},$

в) $\begin{pmatrix} 15 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix},$

г) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 26 & 4 \end{pmatrix},$

д) $\begin{pmatrix} 35 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}.$

12. $2A-3B=$

а) $\begin{pmatrix} -7 & -8 \\ 3 & 8 \end{pmatrix},$

б) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 8 & 4 \end{pmatrix},$

в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 15 \end{pmatrix},$

г) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 45 & 4 \end{pmatrix},$

д) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

13. $A+A^T=:$

а). $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 5 & 8 \end{pmatrix},$

б). $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix},$

в). $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 14 & 4 \end{pmatrix},$

г). $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 16 \end{pmatrix},$

д). $\begin{pmatrix} 34 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

14. $B^T+C^T=:$

а). $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix},$

б). $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix},$

в). $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix},$

г). $\begin{pmatrix} 25 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix},$

д). $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 8 & 4 \end{pmatrix}$

15. Сложение матриц определено, если матрицы:

а) знакоопределенные,

б) действительные,

в) рациональные,

г) имеют одинаковую размерность,

д) имеют произвольную размерность.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$$

16. $AB =$:

а). $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix},$

б). $\begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 13 & 12 \end{pmatrix},$

в). $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 22 & 4 \end{pmatrix},$

г). $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 15 \end{pmatrix},$

д). $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 34 & 4 \end{pmatrix}$

17. $AB + C =$:

а). $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix},$

б). $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 13 & 16 \end{pmatrix},$

в). $\begin{pmatrix} 1 & 33 \\ 18 & 4 \end{pmatrix},$

г). $\begin{pmatrix} 23 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix},$

д). $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 6 & 4 \end{pmatrix},$

18. $AB + BC =$:

а). $\begin{pmatrix} 2 & 14 \\ 12 & 11 \end{pmatrix},$

б). $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$,

в). $\begin{pmatrix} 8 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$,

г). $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 8 \end{pmatrix}$,

д). $\begin{pmatrix} 1 & 8 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

19. $AE=$:

а), А

б) Е,

в) ЕА,

г) не определено,

д) произвольное значение.

20. $A0=$:

а) А,

б) 0,

в) Е,

г) не определено,

д) произвольное значение

21. $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 6 \\ 0 & 0 & 5 \end{vmatrix} =$:

а) 10,

б) 9,

в) 8,

г) 7,

д) 0.

22. $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 6 \\ 7 & 9 & 5 \end{vmatrix} =$:

а) 10,

б) 8,

в) 0,

г) 5,

д) 4.

23. $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 9 \\ 7 & 14 & 5 \end{vmatrix} =$:

а) 10,

б) 8,

- в) 5,
- г) 4,
- д) 0.

24.
$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 6 \\ 1 & 0 & 5 \end{vmatrix} =:$$

- а) 0,
- б) 20,
- в) 12,
- г) 34,
- д) 5.

25.
$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 6 \\ 1 & 0 & 5 \end{vmatrix} =:$$

- а) 16,
- б) 14,
- в) 20,
- г) 0,
- д) 1.

.

26. Определить ранг матрицы
$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 0 & 3 & 7 \\ 0 & 0 & 9 \end{pmatrix}$$

- а) 1,
- б) 2,
- в) 3,
- г) 4,
- д) 5.

27. Определить ранг матрицы
$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 6 \\ 2 & 5 & 9 \end{pmatrix}$$

- а) 1,
- б) 2,
- в) 3,
- г) 4,
- д) 5

28. Определить ранг матрицы
$$\begin{pmatrix} 2 & 4 & 3 \\ 2 & 4 & 7 \\ 2 & 4 & 15 \end{pmatrix}$$

- а) 1,
- б) 2,

- в) 3,
- г) 4,
- д) 5

29 . определить ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 2 & 5 & 7 & 8 \end{pmatrix}$

- а) 1,
- б) 2,
- в) 3,
- г) 4,
- д) 5.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \\ 7 & 8 \\ 9 & 10 \end{pmatrix}$$

30 . Определить ранг матрицы

- а) 1,
- б) 2,
- в) 3,
- г) 4,
- д) 5.

31. Матрица, для которой не существует обратная матрица, называется :

- а) вырожденной,
- б) нормальной,
- в) симметричной,
- г) присоединенной,
- д) союзной.

32. Выберите верное утверждение ;

- а) $A_{12} = M_{12}$,
- б) $A_{12} = -M_{12}$
- в) характеристики не соизмеримы.

33. Выберите верное утверждение:

- а) $A_{13} = M_{13}$,
- б) $A_{13} = M_{13}$,
- в) характеристик не соизмеримы.

34 . Определитель задается для матриц:

- а) произвольных,
- б) квадратных,
- в) присоединенных,
- г) симметричных,

1. неотрицательных.

35 . Ранг матрицы равен максимальному числу;

- а) линейно независимых строк,

- б) линейно независимых столбцов,
- в) строк,
- г) столбцов,
- д) значений элементов матрицы.

36 . Расширенная матрица системы имеет следующий вид

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 3 & 7 \\ 0 & 4 & 5 & 8 \\ 0 & 0 & 6 & 9 \end{array} \right)$$

Охарактеризуйте ее решение:

- а) совместная, определенная,
- б) совместная, неопределенная,
- в) неопределенная.

37 . Расширенная матрица системы имеет следующий вид:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 3 & 7 \\ 0 & 4 & 5 & 8 \\ 0 & 0 & 0 & 9 \end{array} \right)$$

Охарактеризуйте ее решение:

- а) совместная, определенная,
- б) совместная, неопределенная,
- в) несовместная.

38. Расширенная матрица системы имеет следующий вид:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 3 & 7 \\ 0 & 4 & 5 & 8 \\ 0 & 0 & 4 & 0 \end{array} \right)$$

Охарактеризуйте ее решение:

- а) . совместная, определенная,
- в). совместная, неопределенная,
- г) неопределенная.

39. Расширенная матрица системы имеет следующий вид:

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 2 & 3 & 5 & 7 \\ 0 & 4 & 5 & 7 & 8 \\ 0 & 0 & 4 & 8 & 9 \end{array} \right)$$

Охарактеризуйте ее решение:

- а). совместная, определенная,
- б) . совместная, неопределенная,
- в). неопределенная.

40. Для расширенной матрицы из вопроса 4 определить максимальное число базисных решений:

- а)1,
- б)2,
- в)3,
- г) 4,
- д) 5.

Расширенная матрица системы имеет следующий вид

$$\left(\begin{array}{cc|c} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{array} \right)$$

41. $\Delta_1 =$

- а) 1,
- б) 2,
- в) 3,
- г) 4,
- д) 5.

42. $\Delta_2 =$

- а). -1,
- б). -2,
- в). -3,
- г). -4,
- д). -6.

43. $\Delta =$

- а). 1,
- б). 2,
- в).- 3,
- г). 4,
- д). 5.

44. $x_1 =$

- а).- 1,
- б). 2,
- в). 3,
- г). 4,
- д). 5.

45. $x_2 =$

- а). 1,
- б). 2,
- в). 3,
- г). 4,
- д). 5.

46. Базисным называется решение, при котором все свободные переменные :

- а) положительные,
- б) отрицательные,
- в) действительные,
- г) равны нулю,
- д) произвольные.

47. Базисное решение является опорным планом, если оно:

- а) неотрицательное,
- б) неположительное,
- в) действительное,
- г) целочисленное,

д) случайное.

48. Число базисных переменных равно;

а) рангу расширенной матрицы,

б) числу переменных,

в) числу уравнений,

г) устанавливается произвольно,

д) числу свободных переменных.

49. Чему равна разность между числом базисных и свободных переменных для данной системы:

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 2 & 3 & 5 & 7 \\ 0 & 4 & 5 & 7 & 8 \\ 0 & 0 & 4 & 8 & 9 \end{array} \right)$$

а) 1,

б) 2,

в) 3,

г) 4,

д) 5.

51. Чему равна разность между числом базисных и свободных переменных для данной системы:

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 2 & 3 & 6 & 5 & 7 \\ 0 & 4 & 5 & 8 & 7 & 8 \\ 0 & 0 & 4 & 7 & 8 & 9 \end{array} \right)$$

а) . 1,

б) 2,

в) 3,

г) 4,

д) 5.

52. Система называется однородной, если ее свободные члены:

а) равны нулю,

б) имеют произвольное значение,

в) положительные,

г) отрицательные,

д) целочисленные.

53. Однородная система всегда:

а) совместна,

б) несовместна,

в) определена,

г) неопределена,

д) существует.

54. Уравнение $|A - \lambda E|$ называется:

а) характеристическим,

б) показательным,

в) симметричным,

- г) операторным,
- д) фундаментальным.

55. Если задача имеет 3 собственных значения, сколько собственных векторов она имеет:

- а) 1,
- б) 2,
- в) 3,
- г) 4,
- д) 5.

56. Задача линейной модели торговли является бездефицитной, если собственное значение равно:

- а) 1,
- б) 2,
- в) 3,
- г) 4,
- д) 5.

57. Для квадратичной формы $A(x_1, x_2) = 5x_1 + 4x_1x_2 + x_2$ матрица имеет следующий вид:

- а) $\begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$,
- б) $\begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$,
- в) $\begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$,
- г) $\begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$,
- д) $\begin{pmatrix} 4 & 4 \\ 4 & 4 \end{pmatrix}$

58. Квадратичная форма называется неопределенной, если она:

- а) может принимать как положительные, так и отрицательные значения,
- б) принимает положительные значения,
- в) принимает отрицательные значения,
- г) принимает нулевые значения,
- д) принимает случайные значения.

59. Если $\Delta_1 \Delta_2 > 0$, то квадратичная форма называется:

- а) положительно определенной,
- б) отрицательно определенной,
- в) неопределенной,
- г) детерминированной,
- д) симметричной.

60. Если $\Delta_1 < 0, \Delta_2 > 0$, то квадратичная форма называется:

- а) . положительно определенной,

- б) отрицательно определенной,
- в) неопределенной,
- г) детерминированной,
- д) симметричной.

61. Для определения знакопостоянства квадратичной формы используется критерий:

- а) Сильвестра,
- б) Гаусса,
- в) Жордана,
- г) Лейбница,
- д) собственных значений.

62. Матричное уравнение $AX=B$ имеет решение в общем виде:

- а) $X = A^{-1}B$,
- б) $X = BA^{-1}$,

в) $X = \frac{B}{A}$,

г) $X = \frac{A}{B}$,

д) $X=B-A$.

63. Матричное уравнение $XA=B$ имеет решение в общем виде:

- а). $X = A^{-1}B$,
- б). $X = BA^{-1}$,

в). $X = \frac{B}{A}$,

г). $X = \frac{A}{B}$,

д). $X=B-A$.

64. Матричное уравнение $AXB=C$ имеет решение в общем виде:

а) $X = A^{-1}CB^{-1}$,

б) $X = B^{-1}CA^{-1}$,

в) $X = A^{-1}C^{-1}B^{-1}$,

г) $X = \frac{C}{AB}$,

д) $X = \frac{AB}{C}$.

65. Матричное уравнение $X+AX=Y$ имеет решение в общем виде:

а) $X = (E - A)^{-1}Y$,

б) $X = (1 - A)^{-1}Y$,

в) $X = (A - E)^{-1}Y$,

г) $X = Y(E - A)^{-1}$,

д) $X = (E - A)Y$.

66. Матричное уравнение $5X+AX=Y$ имеет решение в общем виде:

а). $X = (5E + A)^{-1}Y$,

б). $X = (5E - A)^{-1}Y$,

в). $X = (A - 5)^{-1}Y$,

г). $X = Y(E - A)^{-1}$,

д). $X = (E - A)Y$.

67. Координаты середины отрезка имеют следующий вид;

а)
$$\begin{cases} x = \frac{x_1 + x_2}{2} \\ y = \frac{y_1 + y_2}{2} \end{cases},$$

б)
$$\begin{cases} x = \frac{x_1 - x_2}{2} \\ y = \frac{y_1 + y_2}{2} \end{cases},$$

в)
$$\begin{cases} x = \frac{x_1 + x_2}{2} \\ y = \frac{y_1 - y_2}{2} \end{cases},$$

г)
$$\begin{cases} x = \frac{x_1 - x_2}{2} \\ y = \frac{y_1 - y_2}{2} \end{cases},$$

д)
$$\begin{cases} x = \frac{x_1 + x_2}{4} \\ y = \frac{y_1 + y_2}{4} \end{cases}$$

68. Уравнение прямой с угловым коэффициентом имеет вид:

а) $y=kx+b$,

б) $y - y_1 = k(x - x_1)$,

в) $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$,

г) $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$,

д) $Ax+By+C=1$

69. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении имеет вид:

а). $y=kx+b$,

б). $y - y_1 = k(x - x_1)$,

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1},$$

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1,$$

$$Ax + By + C = 1$$

70. Уравнение прямой в отрезках имеет вид:

$$a). y = kx + b,$$

$$б). y - y_1 = k(x - x_1),$$

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1},$$

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1,$$

$$Ax + By + C = 1$$

71. Уравнение прямой проходящей через две точки имеет вид:

$$a). y = kx + b,$$

$$б). y - y_1 = k(x - x_1),$$

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1},$$

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1,$$

$$Ax + By + C = 1$$

72. Общее уравнение кривой второго порядка имеет вид:

$$a). Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Ex + F = 0,$$

$$б). (x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2,$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1,$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

$$д). y^2 = 2px$$

73. Нормальное уравнение окружности имеет вид:

$$a). Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Ex + F = 0,$$

$$б). (x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2,$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1,$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

$$д). y^2 = 2px$$

74. Каноническое уравнение эллипса имеет вид:

$$a). Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Ex + F = 0,$$

б). $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2$,

в). $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$,

г). $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

д). $y^2 = 2px$

75. Каноническое уравнение гиперболы имеет вид:

а). $Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Ey + F = 0$,

б). $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2$,

в). $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$,

г). $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

д). $y^2 = 2px$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

76. Ранг матрицы равен

А) $r(A) = 3$

В) $r(A) = 2$

С) $r(A) = 4$

Д) $r(A) = 1$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ -1 & -1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

77. Ранг матрицы равен

а. $r(A) = 3$

б. $r(A) = 4$

с. $r(A) = 2$

д. $r(A) = 1$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix},$$

78. Даны матрицы симметричными является(-ются) матрица(-цы)

а. В

б. А,С

с. С

д. А,В,С

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 2 & 1 & -1 \\ -3 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix},$$

79. Даны четыре матрицы

$$D = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \text{ из них симметричными является(-ются) матрица(-цы)}$$

- a. A, D
- b. B
- c. A
- d. C

80. Матрицы A и B — квадратные третьего порядка, причем $A = kB$ (k — число) и $\det A \neq 0$. Тогда

- a. $\det A = K^3 \det B$
- b. $\det A = K \det B$
- c. $\det A = (-1)^K \det B$
- d. $\det A = 3K \det B$

81. Для матриц $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ из данных равенств

- 1) $A = 2B$,
- 2) $\det A = 4 \det B$,
- 3) $\det A = 2 \det B$,
- 4) $A = 4B$

верными являются равенства

- a. 1, 2
- b. 1, 3
- c. 2, 4
- d. только 1

82. Матрицы $A = \begin{pmatrix} 6 & -3 \\ 9 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$. Тогда

- a. $\det A = 9 \det B$
- b. $\det A = 3 \det B$
- c. $A = 9B$
- d. $A = 3B$ и $\det A = 3 \det B$

83. Матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$. Тогда

- a. $\det A = 4 \det B$
- b. $\det A = 3 \det B$
- c. $A = 4B$
- d. $A = 2B$ и $\det A = 2 \det B$

84. Вектор $\bar{x} = (1, 3) \in R^2$ в базисе $\bar{f}_1 = (1, 1)$ и $\bar{f}_2 = (-2, 0)$ имеет координаты

- a. (3,1)
- b. (1,3)
- c. (1,1)
- d. (3,3)

85. В пространстве R^2 пара векторов $\bar{f}_1 = (-1, 1)$ и $\bar{f}_2 = (1, 1)$ образует базис.

Координаты вектора $\bar{x} = (0, 4)$ в базисе \bar{f}_1, \bar{f}_2 равны

- a. (2,2)
- b. (4,0)
- c. (0,4)
- d. (0,2)

86. Базисом в пространстве R^3 является система векторов

- a. $\bar{a}_1 = (1, -1, 0)$, $\bar{a}_2 = (-1, -1, 1)$, $\bar{a}_3 = (0, 0, 1)$
- b. $\bar{a}_1 = (1, 2, 1)$, $\bar{a}_2 = (1, 0, -1)$, $\bar{a}_3 = (0, 2, 2)$
- c. $\bar{a}_1 = (1, 2, 1)$, $\bar{a}_2 = (1, 0, -1)$, $\bar{a}_3 = (1, 4, 3)$
- d. $\bar{a}_1 = (1, 2, 1)$, $\bar{a}_2 = (-1, -1, 1)$, $\bar{a}_3 = (0, 0, 1)$, $\bar{a}_4 = (1, 0, 0)$

87. Базисом в пространстве R^3 является система векторов

- a. $\bar{a}_1 = (1, 0, -1)$, $\bar{a}_2 = (-1, -1, 1)$, $\bar{a}_4 = (1, 0, 0)$
- b. $\bar{a}_1 = (1, 0, 0, 0)$, $\bar{a}_2 = (0, 1, 0, 0)$, $\bar{a}_3 = (0, 0, 1, 0)$
- c. $\bar{a}_1 = (0, 0, 0, 1)$, $\bar{a}_2 = (0, 0, 0, 1)$, $\bar{a}_3 = (0, 1, 0, 0)$, $\bar{a}_4 = (1, 0, 0, 0)$
- d. $\bar{a}_1 = (1, 0, 1)$, $\bar{a}_2 = (-1, -1, 1)$

88. Даны две системы векторов: 1) $\bar{a}_1 = (1, 0, 1)$, $\bar{a}_2 = (-1, -1, 1)$, $\bar{a}_3 = (0, 0, 1)$; 2)

$\bar{a}_1 = (1, 0, 0)$, $\bar{a}_2 = (0, 1, 0)$, $\bar{a}_3 = (0, 0, 1)$. Из них базисом в R^3 являются системы

- a. 1 и 2
- b. только 1
- c. только 2
- d. ни одна из них не является базисом

89. Даны две системы векторов: 1) $\bar{e}_1 = (1, 1, 1)$, $\bar{e}_2 = (0, 1, 1)$, $\bar{e}_3 = (0, 0, 1)$; 2)

$\bar{e}_1 = (1, 0, 0, 0)$, $\bar{e}_2 = (0, 1, 0, 0)$, $\bar{e}_3 = (0, 0, 0, 1)$. Из них базис в R^3 образуют системы

- a. 1
- b. 2
- c. 1 и 2
- d. ни одна не является базисом

90. Векторы $\bar{f}_1 = (1, 1, 1)$, $\bar{f}_2 = (1, 1, 0)$, $\bar{f}_3 = (1, 0, 0)$ образуют базис в

пространстве R^3 . Вектор $\bar{x} = 3\bar{f}_1 - \bar{f}_2 - \bar{f}_3$. Его координаты в базисе $\bar{f}_1, \bar{f}_2, \bar{f}_3$ равны

- a. (3, -1, -1)

- b. (1,2,3)
- c. (1,1,3)
- d. (1,0,1)

91. Векторы $\bar{f}_1 = (1, 1, 1)$, $\bar{f}_2 = (1, 1, 0)$, $\bar{f}_3 = (1, 0, 0)$ образуют базис в пространстве R^3 . Вектор $\bar{x} = 2\bar{f}_1 + \bar{f}_2 - \bar{f}_3$. Его координаты в стандартном базисе $\bar{e}_1, \bar{e}_2, \bar{e}_3$, где $\bar{e}_1 = (1, 0, 0)$, $\bar{e}_2 = (0, 1, 0)$, $\bar{e}_3 = (0, 0, 1)$, равны

- a. (2, 3, 2)
- b. (2, 1, -1)
- c. (2, 2, 2)
- d. (2, 1, 1)

92. Векторы $\bar{f}_1 = (1, 1, 1)$, $\bar{f}_2 = (1, 1, 0)$, $\bar{f}_3 = (1, 0, 0)$ образуют базис в пространстве R^3 . Координаты вектора $\bar{x} = 2\bar{f}_1 + \bar{f}_2 - \bar{f}_3$ в базисе $\bar{f}_1, \bar{f}_2, \bar{f}_3$ равны

- a. (2, 1, -1)
- b. (2, 3, 2)
- c. (2, 2, 2)
- d. (2, 1, 1)

93. Произведение $Z_1 Z_2$ двух комплексных чисел $Z_1 = 3 + 2i$ и $Z_2 = 2 - i$ равно

- a. $Z_1 Z_2 = 8 + i$
- b. $Z_1 Z_2 = 6 - 2i$
- c. $Z_1 Z_2 = 8$
- d. $Z_1 Z_2 = 6 + i$

94. Произведение двух комплексно сопряженных чисел $Z\bar{Z}$, где $Z = 3 + 2i$, равно

- a. $Z\bar{Z} = 13$
- b. $Z\bar{Z} = 6 - 4i$
- c. $Z\bar{Z} = 9 - 4i$
- d. $Z\bar{Z} = 9 + 4i$

95. Произведение двух комплексно сопряженных чисел $Z_1 Z_2$, где $\bar{Z} = 1 + i$, равно

- a. $Z_1 Z_2 = 2$
- b. $Z_1 Z_2 = 0$
- c. $Z_1 Z_2 = 1 - i$
- d. $Z_1 Z_2 = 1 - 2i$

96. Частное $\frac{Z_1}{Z_2}$, где $Z_1 = 3 + 2i$, $Z_2 = 2 - i$, равно

- a. $\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{4}{5} + \frac{7}{5}i$

- b. $\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{4}{5} - \frac{7}{5}i$
- c. $\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{3}{2} - 2i$
- d. $\frac{Z_1}{Z_2} = 1 + \frac{2}{3}i$

97. Частное от деления двух комплексно сопряженных чисел $\frac{Z}{\bar{Z}}$, где $Z = 1 + i$, равно

- a. $\frac{Z}{\bar{Z}} = i$
- b. $\frac{Z}{\bar{Z}} = 2i$
- c. $\frac{Z}{\bar{Z}} = 1 - i$
- d. $\frac{Z}{\bar{Z}} = 1$

98. Тригонометрическая форма комплексного числа $Z = 2i$ имеет вид

- a. $Z = 2\left(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2}\right)$
- b. $Z = \sqrt{2}\left(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2}\right)$
- c. $Z = \sqrt{2}\left(\cos \frac{\pi}{2} - i \sin \frac{\pi}{2}\right)$
- d. $Z = 2\left(\cos \frac{\pi}{2} - i \sin \frac{\pi}{2}\right)$

99. Модуль ρ и аргумент комплексного числа $Z = 2i$ равны соответственно

- a. $\rho = 2, \arg Z = \frac{\pi}{2}$
- b. $\rho = \sqrt{2}, \arg Z = \frac{\pi}{2}$
- c. $\rho = 2, \arg Z = 90^\circ$
- d. $\rho = \sqrt{2}, \arg Z = 180^\circ$

100. Тригонометрическая форма комплексного числа $Z = 1 + i$ имеет вид

- a. $Z = \sqrt{2}\left(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}\right)$
- b. $Z = 2\left(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}\right)$
- c. $Z = \sqrt{2}\left(\cos \frac{\sqrt{2}}{2} + i \sin \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$
- d. $Z = 2(\cos 45^\circ + i \sin 45^\circ)$

Оценивание студента во время текущего контроля успеваемости

Ответ на учебном занятии семинарского типа и на контрольные вопросы

Оценка	Критерии оценки ответа на учебном занятии семинарского типа и на контрольные вопросы
5, «отлично»	Оценка «отлично» ставится, если студент строит ответ логично в соответствии с планом, показывает максимально глубокие знания профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры.
4, «хорошо»	Оценка «хорошо» ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит необходимые примеры, однако показывает некоторую непоследовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика.
3, «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументированы. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры ограничены, либо отсутствуют.
2, «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» ставится при условии недостаточного раскрытия профессиональных понятий, категорий, концепций, теорий. Студент проявляет стремление подменить научное обоснование проблем рассуждениями обыденно-повседневного бытового характера. Ответ содержит ряд серьезных неточностей. Выводы поверхностны

Подготовка реферата (в т. ч. доклада в виде презентации) и его защита

Критерии оценки реферата (в т. ч. доклада в виде презентации):

- 1) соответствие содержания презентации её теме, полнота раскрытия темы (оценка того, насколько содержание соответствует заявленной теме и в какой мере тема раскрыта автором);
- 2) актуальность использованных источников (оценка того, насколько современны (по годам выпуска) источники, использованные при выполнении работы);
- 3) использование профессиональной терминологии (оценка того, в какой мере в работе отражены профессиональные термины и понятия, свойственные теме работы);
- 4) наличие собственного отношения автора к рассматриваемой проблеме/теме (насколько точно и аргументированно выражено отношение автора к теме письменной работы);
- 5) качество исходного материала, который использован (аналитический анализ прочитанной литературы, лекций, собственные соображения и накопленный опыт по данной проблеме);
- 6) качество обработки имеющегося исходного материала, его организация;
- 7) аргументация (насколько точно она соотносится с поднятыми в докладе проблемами).

По каждому критерию обучающиеся оценивают работу и проставляют баллы от 0 до 5, итоговая оценка рассчитывается как средний бал по всем критериям.

Тестирование (в т. ч. тренировочном и тренинг-тесте)

Критерии оценки ответов на тестировании (в т. ч. тренировочном и тренинг-тесте)

- от 0 до 39 % верных ответов на вопросы – не зачтено;
- от 40 до 100 % верных ответов на вопросы – зачтено.

3.2. Промежуточная аттестация. Типовые оценочные средства и критерии оценивания

Вопросы (задания) к промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. n -мерный вектор и его свойства.
2. Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость. Базис.
3. Скалярное произведение векторов и его свойства.
4. Векторное пространство.
5. Виды матриц.
6. Операции над матрицами.
7. Умножение матриц и его свойства.
8. Определители матриц первого, второго и третьего порядков.
9. Теорема Лапласа. Свойства определителей.
10. Эквивалентные преобразования определителей.
11. Алгоритм определения обратной матрицы.
12. Матричные уравнения.

Вопросы к экзамену

1. n -мерный вектор и его свойства.
2. Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость. Базис.
3. Скалярное произведение векторов и его свойства.
4. Векторное пространство.
5. Виды матриц.
6. Операции над матрицами.
7. Умножение матриц и его свойства.
8. Определители матриц первого, второго и третьего порядков.
9. Теорема Лапласа. Свойства определителей.
10. Эквивалентные преобразования определителей.
11. Алгоритм определения обратной матрицы.
12. Матричные уравнения.
13. Системы линейных уравнений. Основные определения.
14. Метод обратной матрицы. Метод формул Крамера.
15. Метод Гаусса.
16. Эквивалентные преобразования расширенной матрицы системы.
17. Неопределенные системы.
18. Преобразования Жордана-Гаусса.
19. Обращение матрицы.
20. Ранг матрицы. Эквивалентные преобразования.

21. Теорема Кронеккера-Капелли.
22. Линейный оператор. Основные свойства.
23. Собственный вектор и собственное значение линейного оператора.
24. Квадратичные формы. Закон инерции.
25. Критерий Сильвестра.
26. Межотраслевой баланс. Формула Леонтьева.
27. Продуктивность матрицы материальных затрат.
28. Формула международной торговли и обмена.
29. Линейная модель обмена.
30. Уравнение линии на плоскости
31. Уравнение прямой.
32. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
33. Кривые второго порядка.
34. Уравнение плоскости.
35. Уравнение линии в пространстве.
36. Трехмерные фигуры.
37. Задание одномерных и трехмерных массивов в MS Excel.
38. Матричная алгебра в среде MS Excel

Оценивание студента на промежуточной аттестации в форме зачета

Оценка зачета	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
<i>Зачтено</i>	Студент при ответе демонстрирует содержание тем учебной дисциплины (модуля), владеет основными понятиями дисциплины (модуля), знает особенности ее предмета, имеет представление об его особенностях и специфике. Информирован и способен делать анализ проблем и намечать пути их решения.
<i>Незачтено</i>	Студент при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала дисциплины (модуля). Не информирован или слабо разбирается в проблемах, и или не в состоянии наметить пути их решения.

Оценивание студента на промежуточной аттестации в форме экзамена

Оценка экзамена	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
2, неудовлетворительно	Студент при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала дисциплины (модуля). Не информирован или слабо разбирается в проблемах и / или не в состоянии наметить пути их решения. Не способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений.
3, удовлетворительно	Студент при ответе демонстрирует знания только основного материала дисциплины (модуля), допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает логическую последовательность в изложении. Фрагментарно разбирается в проблемах и не всегда в состоянии наметить пути их решения. Демонстрирует достаточно слабое владение критическим анализом и плохо оценивает современные научные достижения.

4, хорошо	Студент при ответе демонстрирует хорошее владение и использование знаний дисциплины (модуля), твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно трактует теоретические положения. Достаточно уверенно разбирается в проблемах, но не всегда в состоянии наметить пути их решения и критически проанализировать и оценить современные научные достижения.
5, отлично	Студент при ответе демонстрирует глубокое и прочное владение и использование знаний дисциплины (модуля), исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений.

4. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Издания электронных библиотечных систем (печатные издания литературы) и электронно-образовательные ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

4.1.1. Основная литература

1. Ахметгалиева В.Р. Математика. Линейная алгебра: учебное пособие / Ахметгалиева В.Р., Галяутдинова Л.Р., Галяутдинов М.И.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2017. 60— с. <http://www.iprbookshop.ru/65863>.
2. Высшая математика. Том 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебник / А.П. Господариков [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский горный университет, 2015. — 105 с. <http://www.iprbookshop.ru/71687.html>.

4.1.2. Дополнительная литература

1. Емельянова Т.В. Линейная алгебра. Решение типовых задач: учебное пособие / Емельянова Т.В., Кольчатов А.М.— С.: Ай Пи Эр Медиа, 2018. 184— с. <http://www.iprbookshop.ru/74559>
2. Поддубная М.Л. Линейная алгебра. Часть 1: учебно-методическое пособие / Поддубная М.Л., Свердлова Е.Г.— С.: Вузовское образование, 2016. 44— с. <http://www.iprbookshop.ru/58325>.
3. Сибиряков Е.Б. Краткий курс линейной алгебры [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Б. Сибиряков. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 39 с. <http://www.iprbookshop.ru/45475.html>.

4. Элементы линейной алгебры [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Гулай [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Сервисшкола, 2017. — 88 с. <http://www.iprbookshop.ru/76070.html>.

4.1.3. Электронные образовательные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks) – электронная библиотека по всем отраслям знаний <http://www.iprbookshop.ru>
2. Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) ЧОУ ВО АУП.

4.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к ниже следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. e-Library.ru [Электронный ресурс]: Научная электронная библиотека. – URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – URL: <http://cyberleninka.ru/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks) – электронная библиотека по всем отраслям знаний <http://www.iprbookshop.ru>
4. Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) ЧОУ ВО АУП.
5. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс] // Академик. – URL: <http://dic.academic.ru>.
6. СПС «Гарант»: <http://www.garant.ru/>.

4.3. Оборудование и технические средства обучения

Для реализации дисциплины (модуля) используются специальные помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы приведенными ниже специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для обеспечения интерактивных методов обучения для чтения лекций требуется учебная аудитория с мультимедиа-оборудованием (компьютер и проектор, возможен вариант с интерактивной доской). Для проведения занятий семинарского типа возможно использование учебных аудиторий со специальным расположением столов и стульев.

При осуществлении образовательного процесса применяются информационные технологии, необходимые для подготовки к занятиям

(компьютеры с лицензионным программным обеспечением согласно п. 4.4 и доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», поисковые системы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» согласно п. 4.2).

Для подготовки к занятиям студентам обеспечен доступ к библиотеке ЧОУ ВО АУП (в т. ч. электронную библиотечную систему IPRbooks (ЭБС IPRbooks) и помещениям для самостоятельной работы, оснащенным компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЧОУ ВО АУП и электронную библиотечную систему IPRbooks (ЭБС IPRbooks).

В ЧОУ ВО АУП оборудованы помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЧОУ ВО АУП, профессиональным базам данных и информационным справочным системам в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» согласно п. 4.2.

Обучение по программе возможно с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (ДОТ). Доступ к ним обеспечивается с помощью электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) ЧОУ ВО АУП. Доступ осуществляется по персональным логину и паролю студента, предоставляемым администрацией ЧОУ ВО АУП.

Для проведения учебных занятий используются компьютерные классы или обычные учебные аудитории, оборудованных компьютерной техникой с установленных на ней лицензионным программным обеспечением (п. 4.4).

Для проведения учебных занятий по дисциплине (модулю) учебные аудитории ЧОУ ВО АУП оснащаются ниже следующим оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

- 1) специализированная мебель: столы для обучающихся, стулья, доска меловая, доска маркерная; рабочее место преподавателя;
- 2) технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: видеопроектор, экран настенный, компьютер преподавателя с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»;
- 3) наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации по дисциплине (модуля).

Помещение для самостоятельной работы

- 1) специализированная мебель: столы для самостоятельной работы обучающихся, стулья для обучающихся;

- 2) технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: компьютеры для самостоятельной работы обучающихся с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЧОУ ВО АУП, принтер.

4.4. Комплект лицензионного программного обеспечения

Для реализации дисциплины (модуля) ЧОУ ВО АУП обеспечена ниже следующим необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- 1) лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office;
- 2) лицензионный ПП «1С: Предприятие»;
- 3) лицензионные программы для ЭВМ «Statistica Basic 10 for Windows Ru»;
- 4) СПС «Гарант»: <http://www.garant.ru/>.

5. Методические материалы (рекомендации) обучающимся

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, занятия семинарского типа).

Занятия семинарского типа по дисциплине (модулю) предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий, описанных в п. 3.

С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, так как:

- знакомит с новым учебным материалом,
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания,
- систематизирует учебный материал,
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекциям

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции,
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора),
- ознакомьтесь с учебным материалом по рекомендуемым учебникам и учебным пособиям,
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке,
- запишите возможные вопросы, которые Вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к занятиям семинарского типа

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному семинарскому занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям,
- выпишите основные термины,

- ответьте на контрольные вопросы по семинарским занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов.
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя.

Необходимо учесть, что:

- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;
- рабочая программа дисциплины (модуля) в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Подготовка к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям познакомьтесь с темой, обратите внимание на рассмотрении данной темы в курсе лекций. Если тема на лекции не рассматривалась, изучите предлагаемую литературу (это позволит Вам найти ответы на теоретические вопросы). После этого приступайте к выполнению практических заданий.

Самостоятельная работа

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Система накопления результатов выполнения заданий позволит вам создать педагогическую копилку, которую можно использовать как при прохождении педагогической практики, так и в будущей профессиональной деятельности.

Выполнение рефератов (в т. ч. докладов с презентацией)

Реферат предусматривает углубленное изучение дисциплины (модуля), способствует развитию навыков самостоятельной работы с литературными источниками.

Реферат – краткое изложение в письменном виде содержания учебно-научного труда по предоставленной теме. Это самостоятельная учебно-исследовательская работа, где обучающийся раскрывает суть исследуемой проблемы с элементами анализа по теме реферата. Приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на проблемы темы реферата. Содержание реферата должно быть логичным, изложение материала носить проблемно-тематический характер.

Объем реферата может колебаться в пределах 15-20 печатных страниц. Основные разделы: оглавление (план), введение, основное содержание, заключение, список литературы.

Текст реферата должен содержать следующие разделы:

- титульный лист с указанием: названия вуза, кафедры, темы реферата, ФИО автора и ФИО преподавателя – куратора;
- введение, актуальность темы;
- основной раздел;

- заключение (анализ результатов литературного поиска); выводы;
- библиографическое описание, в том числе и интернет-источников, оформленное по ГОСТ 7.1 – 2003; 7.80 – 2000;
- список литературных источников должен иметь не менее 10 библиографических названий, включая сетевые ресурсы.

Текстовая часть реферата оформляется на листе следующего формата:

- отступ сверху – 2 см; отступ слева – 3 см; отступ справа – 1,5 см; отступ снизу – 2 см;
- шрифт текста: Times New Roman, высота шрифта – 14, межстрочный интервал – 1,5, выступ первой строки (в основном тексте) – 1,25;
- нумерация страниц – снизу листа справа. На первой странице номер не ставится.

Реферат должен быть выполнен грамотно с соблюдением культуры изложения. Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу, включая периодическую литературу за последние 5 лет).

Подготовка к промежуточной аттестации

К промежуточной аттестации необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине (модулю). Попытки освоить дисциплину (модуль) в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты.

При подготовке к промежуточной аттестации по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры практики, иллюстрирующие теоретические положения.

В самом начале учебного курса необходимо ознакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- рабочей программой дисциплине (модуля),
- перечнем знаний и умений, которыми должен владеть студент,
- тематическими планами лекций, семинарских занятий,
- учебными пособиями, а также электронными ресурсами,
- перечнем вопросов (заданий) к промежуточной аттестации.

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине (модулю). Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину (модуль) и создать хорошую базу для прохождения промежуточной аттестации.

Методические рекомендации (указания) для обучающихся по подготовке к занятиям семинарского типа, по организации самостоятельной работы, по курсовому проектированию разработаны и утверждены в установленном порядке и являются составной частью основной профессиональной образовательной программой высшего образования

(приложением), в которую входит настоящая рабочая программа дисциплины (модуля).

6. Особенности обучения по дисциплине (модулю) для инвалидов и лиц с ОВЗ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется ЧОУ ВО АУП с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях. В ЧОУ ВО АУП созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья в соответствии с разделом III Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года № 301.

Учебные корпуса ЧОУ ВО АУП обеспечены беспрепятственным доступом обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в учебные и иные помещения, расположенные на 1-м этаже здания.

Возможность доступа к помещениям 2-го и последующего этажей обеспечена наличием специального мобильного подъемника, размещаемого у лестничных пролетов.

На первом этаже располагаются следующие помещения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов:

- аудитория для индивидуального обучения инвалидов любых категорий, оснащенная необходимым специальным оборудованием;
- специально оборудованный туалет для инвалидов;
- специально оборудованная комната для приема пищи.

Обеспечен доступ к библиотеке и помещению приемной комиссии.

При входе в здание находится таблица с наименованием ЧОУ ВО АУП и режимом работы, выполненная шрифтом Брайля, а также тактильная мнемосхема с изображением пути следования до зоны оказания образовательных услуг.

Имеется возможность подъезда ко входу автомобильного транспорта. На прилегающей к зданию территории обозначены места для парковки автомобильного транспорта для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Для обеспечения условий обучения и нахождения на территории ЧОУ ВО АУП лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, помещения ЧОУ ВО АУП оснащены также следующим оборудованием:

- 1) оформление входной группой тактильными пластиковыми пиктограммами с защитным покрытием «Доступность для инвалидов всех категорий» (150x150мм); «Проход с собакой поводырём» (150x150мм); «Вход в помещение» (150x150мм); «Выход из помещения» (150x150мм);

- 2) обозначения пути движения к зоне предоставления образовательных услуг и иным необходимым помещениям посредством тактильных пластиковых пиктограмм с защитным покрытием «Направление движения, поворот» (150x150мм), а также посредством тактильной напольной плитки на протяжении всего пути следования (Пвх, 300x300мм, высота рифа 5мм, подосновы 2 мм (полосы));
- 3) обозначение необходимых помещений тактильными пластиковыми пиктограммами с защитным покрытием «Туалет для инвалидов» (150x150мм); «Буфет» (150x150мм);
- 4) обозначение кабинетов пластиковыми тактильными табличками с текстом, выполненным азбукой Брайля, «Библиотека» (Пвх 3мм, монохром, 70x270мм); «Приемная комиссия» (Пвх 3мм, монохром, 70x270мм);
- 5) оснащение входа в институт и специально оборудованных помещений для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов приемным устройством вызова Тифловывоз ПС-1099 с установкой в помещениях тактильных кнопок вызова БК-51 (дальность – 100 м);
- 6) размещение на первом этаже здания светодиодного табло с бегущей строкой для дублирования справочной информации (240x104 0мм, красное свечение);
- 7) размещение в кабинете индивидуального обучения инвалидов портативной индукционной звукоусиливающей системы VERT-1А;
- 8) оснащение кабинета индивидуального обучения инвалидов карманными увеличителями (увеличение 7х, материал пластик);
- 9) оснащение компьютера, предназначенного для работы инвалидов, тактильным набором для маркировки клавиатуры;
- 10) размещение специальных наклеек для маркировки дверных проемов (желтые круги, d=200мм);
- 11) установка светового маяка для обозначения входа на этаж;
- 12) установка тактильного стенда с информацией об ЧОУ ВО АУП, выполненной азбукой Брайля (470x610мм, настенное крепление);
- 13) установка в кабинете индивидуального обучения инвалидов специального программного обеспечения открытого доступа: Microsoft Windows, Центр специальных возможностей, Экранная лупа, Экранный диктор, Экранная клавиатура; экранная лупа OneLoupe; речевой синтезатор «Голос».