

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков  
Должность: директор  
Дата подписания: 02.12.2024 23:48:09  
Уникальный программный ключ:  
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

**Северо-Западный институт управления – филиал РАНХиГС**

Кафедра бизнес-информатики  
*(наименование кафедры)*

УТВЕРЖДЕНО  
Директор СЗИУ РАНХиГС  
А.Д.Хлутков

**ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА  
«Бизнес-аналитика»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
реализуемой без применения электронного (онлайн) курса**

**Б1.О.07.02 Линейная алгебра и аналитическая геометрия**  
*(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)*  
**Обязательная часть**

**38.03.05 Бизнес-информатика**  
*(код, наименование направления подготовки)*

**очная**  
*(форма обучения)*

Год набора – 2024

Санкт-Петербург, 2024г.

**Автор–составитель:**

Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры бизнес-информатики Борисова Елена Юрьевна.

**Заведующий кафедрой бизнес-информатика**

д.в.н., профессор

Наумов Владимир Николаевич

РПД по дисциплине Б1.О. 07.02 Линейная алгебра и аналитическая геометрия одобрена на заседании кафедры бизнес-информатики. Протокол от 04.07.2022г. №9

В новой редакции РПД одобрена на заседании кафедры бизнес-информатики. Протокол от 27.06.2024 г. № 10

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Содержание и структура дисциплины .....	5
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине.....	7
5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине.....	17
6. Методические материалы для освоения дисциплины	
7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	23
7.1. Основная литература.....	23
7.2. Дополнительная литература.....	24
7.3. Нормативные правовые документы.....	24
7.4. Интернет-ресурсы.....	24
7.5. Иные источники.....	24
8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы ...	24

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина Б1.О.08.02 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Таблица 1.1

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
ОПК -4	Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	ОПК-4.1	Способен использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа, в том числе с использованием интеллектуальных методов
		ОПК-4.2	Способен использовать при решении практических задач методы и программные средства сбора информации, ее обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений

В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

Таблица 1.2

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код компонента компетенции	Результаты обучения
Анализ, обоснование и выбор решения	ОПК-4.1	<b>на уровне знаний:</b> - теорем линейной алгебры и аналитической геометрии
		<b>на уровне умений:</b> - анализировать и обобщать информацию
		<b>на уровне навыков:</b> - формулирования выводов на основе полученных результатов вычисления
Анализ, обоснование и выбор решения	ОПК-4.2	<b>на уровне знаний:</b> - логики доказательств важнейших теорем, лежащих в основе изучаемых в курсе линейной алгебры и аналитической геометрии
		<b>на уровне умений:</b> - обобщать, анализировать, воспринимать информацию, формулировать цель и выбирать пути ее достижения
		<b>на уровне навыков:</b> - решения математических задач, используемых при принятии решений на основе статистической информации;

## 2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

### Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы /144 академ. часов. Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных

технологий (далее – ДОТ).

Доступ к системе дистанционных образовательных технологий осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале: <https://lms.ranepa.ru/>. Пароль и логин к личному кабинету / профилю предоставляется студенту в деканате.

Таблица 2

Вид работы	Трудоемкость в акад. часах ауд./ЭО, ДОТ	Трудоемкость в астрон. часах ауд./ЭО, ДОТ
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа с преподавателем</b>	<b>50</b>	<b>37,5</b>
Лекции	20	15
Практические занятия	28	21
<b>Практическая подготовка</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>67</b>	<b>50,25</b>
Контроль	27	20,25
Формы текущего контроля	Тест, опрос, контрольная работа	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен</b>	

### Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина изучается в 1-м семестре 1-го курса.

Дисциплина Б1.О.07.02 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» является частью раздела «Высшая математика» относится к обязательной части учебного плана по направлению «Бизнес-информатика» 38.03.05. Преподавание дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» опирается на школьный курс «Алгебры и начала анализа».

В свою очередь она создаёт необходимые предпосылки для освоения программ таких дисциплин, как Б1.О.07.04 «Дифференциальные и разностные уравнения», Б1.О.07.03 «Дискретная математика», Б1.В.ДВ.01.01 «Методы принятия решения» и ряда других дисциплин.

объем ЭК (в составе дисциплины): количество академических часов, выделенных на самостоятельную работу обучающихся: всего по ЭК - 144 а.ч., из них : 8- количество академических часов, выделенных на практикоориентированные задания и текущий контроль успеваемости. Количество академических часов, выделенных на самостоятельную работу обучающихся в рамках ЭК - 60 а.ч.

количество академических часов, выделенных на практическую подготовку (в случае, если практическая подготовка входит в ЭК);

Дисциплина закладывает теоретический и методологический фундамент для овладения умениям и навыками в ходе Б2.В.01(П) Научно-исследовательская работа и Б2.В.03 (Пд) Преддипломная практика.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются студентами при выполнении выпускных квалификационных работ.

### 3. Содержание и структура дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час.			Форма текущего контроля успеваемост и**,
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий	СР	

			Л	ПЗ	КСР	СРО	СП	промежуточ ной аттестации* **
Тема 1	Введение. Матрицы и определители	17	4	4		7	2(2)	Т*
Тема 2	Системы линейных алгебраических уравнений	16	4	4		8		О**
Тема 3	Векторные пространства. Начала векторной алгебры	21	2	8		9	2(2)	Т
Тема 4.	Комплексные числа	17	4	2		11		К***
Тема 5	Линейные формы. Уравнение прямой на плоскости	13	2	2		7	2(2)	Т
Тема 6	Квадратичные формы. Кривые второго порядка	16	2	4		8	2(2)	Т
Тема 7	Уравнение прямой в пространстве Уравнения поверхностей. Заключение	15	2	4		9		О, К
Контроль		27						
Промежуточная аттестация					2			Экзамен
Всего (акад./астр. часы):		144/108	20/15	28/21	2/1,5	59 /44,25	8 /6	

*Примечание:*

Консультация к экзамену – 2 часа

Используемые сокращения:

Л – занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся) ;

ПЗ – практические занятия (виды занятия семинарского типа за исключением лабораторных работ) ;

КСР – индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации) ;

СР – самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях;

СП – самопроверка;

СРО – самостоятельная работа обучающегося

контрольные работы (К), опрос (О), тестирование (Т)

### 3.2.Содержание дисциплины

#### **Тема 1. Введение. Матрицы и определители.**

Введение. Определение матрицы и определителя. Действия над матрицами и их свойства. Обращение матрицы. Ранг матрицы. Свойства определителей.

#### **Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений.**

Основные определения. Матричная форма записи СЛУ. Исследование СЛУ. Методы решения определенной СЛУ (матричный, Гаусса и Крамера). Решение однородной и неопределенной СЛУ.

#### **Тема 3. Векторные пространства. Начала векторной алгебры.**

Определение векторного пространства. Примеры векторных пространств. Свойства векторных пространств. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис и размерность пространства. Декартовы координаты. Линейные преобразования векторов. Скалярное произведение. Евклидово пространство. Метрика и норма. Векторное и

смешанное произведение. Геометрический смысл скалярного, векторного и смешанного произведения векторов. Ориентация пространства.

**Тема 4. Комплексные числа.**

Основные определения. Поле комплексных чисел. Алгебраическая форма записи комплексного числа и действия в ней. Тригонометрическая форма записи комплексного числа и действия в ней. Показательная форма записи комплексного числа и действия в ней. Решение алгебраических уравнений. Разложение многочлена на множители в поле вещественных и комплексных чисел.

**Тема 5. Линейные формы. Уравнение прямой на плоскости**

Точечно-метрические пространства. Линейные формы. Прямая на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.

**Тема 6. Квадратичные формы. Кривые второго порядка**

Квадратические формы. Кривые второго порядка и их характеристики (эллипс, гипербола, парабола). Уравнения кривых второго порядка в полярной системе координат.

**Тема 7. Уравнение прямой в пространстве Уравнения поверхностей. Заключение**

Плоскость и прямая в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Поверхности второго порядка. Метод сечений для исследования поверхностей второго порядка. Коники.

**4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине**

**4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.**

Промежуточная аттестация может проводиться устно в ДОТ/письменно с прокторингом/тестирование с прокторингом. Для успешного освоения курса учащемуся рекомендуется ознакомиться с литературой, размещенной в разделе 6, и материалами, выложенными в ДОТ.

В ходе реализации дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Таблица 3.1

Тема (раздел)	Формы (методы) текущего контроля успеваемости
Тема 1. Введение. Матрицы и определители	Тестирование
Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений	Опрос
Тема 3. Векторные пространства. Начала векторной алгебры	Тестирование
Тема 4. Комплексные числа	Контрольная работа
Тема 5. Линейные формы. Уравнение прямой на плоскости	Тестирование
Тема 6. Квадратичные формы. Кривые второго порядка	Тестирование
Тема 7. Уравнение прямой в пространстве Уравнения поверхностей. Заключение	Опрос, контрольная работа

**4. 2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.**

**Типовые оценочные материалы по теме 1**

Тест

1 вариант

1. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Вычислить определитель матрицы  $\begin{pmatrix} -5 & 1 \\ 10 & -4 \end{pmatrix}$ .

1) -10      2) 0      3) 10      4) 20

2. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Решить неравенство  $\begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 4 & x \end{vmatrix} > 0$

1)  $x < 2$       2)  $x = 2$       3)  $x < -2$       4)  $x > -2$

3. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов:

Задача: Вычислить определитель  $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -1 & 0 & 3 \\ -2 & 2 & 4 \end{vmatrix}$ :

- 1) 3      2) 12      3) 10      4) -12

4. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Вычислить ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & 6 & -9 \\ 4 & 5 & -12 \end{pmatrix}$ .

- 1) 0      2) 1      3) 2      4) 3

5. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Транспонировать матрицу  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & 5 \\ -1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

- 1)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$       2)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \\ -1 & 5 & 2 \end{pmatrix}$   
3)  $\begin{pmatrix} -1 & 5 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$       4)  $\begin{pmatrix} -1 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & -1 \\ 1 & -5 & -2 \end{pmatrix}$

6. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Выполнить действие  $A \cdot B$ , где  $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

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

7. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Выполнить действие  $2A$ , где  $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$

- 1)  $\begin{pmatrix} 23 & 20 \\ 24 & -25 \end{pmatrix}$       2)  $\begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 8 & -10 \end{pmatrix}$       3)  $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$       4)  $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$

8. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Выполнить действие  $2AE - EA$ , где  $E$  – единичная матрица, а  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

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

9. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов.

Задача: Найти размерность произведения матриц  $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 0 & 6 \\ 5 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ .

- 2x2      2) 4x4      3) 2x3      4) 3x2

10. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Найти обратную матрицу к матрице  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

- 1)  $\begin{pmatrix} -0,75 & 0,25 & 0,5 \\ 0,5 & -0,5 & 0 \\ 1,25 & 0,25 & -0,5 \end{pmatrix}$       2)  $\begin{pmatrix} -0,75 & 0,5 & 1,25 \\ 0,25 & -0,5 & 0,25 \\ 0,5 & 0 & -0,5 \end{pmatrix}$



$$3) \begin{pmatrix} -12 & 4 & 8 \\ 8 & -8 & 0 \\ 20 & 4 & -8 \end{pmatrix} \quad 4) \begin{pmatrix} 1/3 & 1/3 & 1/3 \\ 1/3 & -1/3 & 1/3 \\ 1 & 2/3 & 1/3 \end{pmatrix}$$

2 вариант

1. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Вычислить определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 7 & 3 \end{pmatrix}$ .

1) 2                      2) -2                      3) 10                      4) 16

2. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Решить неравенство  $\begin{vmatrix} x & 9 \\ 1 & -3 \end{vmatrix} < 0$

1)  $x \leq 3$       2)  $x = 3$       3)  $x < -3$       4)  $x > -3$

3. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов:

Задача: Вычислить определитель :  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & 6 & -1 \\ 2 & 2 & 0 \end{pmatrix}$

1) 3                      2) 12                      3) 10                      4) -12

4. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Вычислить ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

1) 0                      2) 1                      3) 2                      4) 3

5. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Транспонировать матрицу  $\begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ -3 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$

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

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

6.. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Выполнить действие  $A-B$ , где  $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$

1)  $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$       2)  $\begin{pmatrix} -2 & -5 \\ 14 & 34 \end{pmatrix}$       3)  $\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$       4)  $\begin{pmatrix} -5 & 0 \\ -7 & -1 \end{pmatrix}$

7.Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Выполнить действие  $-3A$ , где  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

1)  $\begin{pmatrix} -13 & -23 \\ -33 & -43 \end{pmatrix}$       2)  $\begin{pmatrix} -31 & -32 \\ -33 & -34 \end{pmatrix}$       3)  $\begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 9 & 12 \end{pmatrix}$       4)  $\begin{pmatrix} -3 & -6 \\ -9 & -12 \end{pmatrix}$

8.. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Выполнить действие  $AE+3EA$ , где  $E$  – единичная матрица, а  $A = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$

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

9. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов.

Задача: Найти размерность произведения матриц  $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -10 \\ 5 \end{pmatrix}$ .

1)  $2 \times 2$                       2)  $2 \times 1$                       3)  $2 \times 3$                       4)  $3 \times 2$

## 10. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Найти обратную матрицу к матрице  $A = \begin{pmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 1 & -1 \\ -3 & -2 & -1 \end{pmatrix}$

1)  $\begin{pmatrix} 0,75 & -0,25 & -0,5 \\ -0,5 & 0,5 & 0 \\ -1,25 & -0,25 & 0,5 \end{pmatrix}$       2)  $\begin{pmatrix} -0,75 & 0,5 & 1,25 \\ 0,25 & -0,5 & 0,25 \\ 0,5 & 0 & -0,5 \end{pmatrix}$

3)  $\begin{pmatrix} -1 & 4 & -8 \\ 8 & 8 & 0 \\ 20 & -4 & 8 \end{pmatrix}$       4)  $\begin{pmatrix} 1/3 & 1/3 & 1/3 \\ 1/3 & -1/3 & 1/3 \\ 1 & 2/3 & 1/3 \end{pmatrix}$

## Типовые оценочные материалы по теме 2

### Типовые вопросы для опроса по тема 2: СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

#### 1 вариант

1. Уточните, может ли ранг расширенной матрицы быть меньше ранга основной матрицы системы линейных уравнений?
2. Уточните, может ли система иметь ровно 7 решений?
3. Запишите условие совместности СЛУ.
4. Уточните, можно ли метод Крамера применяться для решения неопределенных СЛУ?
5. Уточните, можно ли сделать однозначный вывод о том, что СЛУ только несовместна, если определитель основной матрицы системы равен нулю?

#### 2 вариант

Уточните, может ли ранг расширенной матрицы однородной СЛУ быть больше ранга основной матрицы.

Уточните, может ли определенная СЛУ иметь ровно 2 решения.

Запишите условие определенности однородной СЛУ.

Уточните, можно ли для решения неопределенных СЛУ применяться матричный метод.

Определите правило для нахождения числа свободных неизвестных в неопределенных СЛУ.

## Типовые оценочные материалы по теме 3

### Тест

#### 1 вариант

1. Определить длину вектора  $\vec{a} = \{1; 2; 2\}$   
1) 2                                      2) -6;                                      3) 6;                                      4) 3
2. Определить сумму двух векторов  $\vec{a} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$  и  $\vec{b} = -\vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$   
1)  $\{2; 3; 2\}$                                       2)  $\{3; 3; 3\}$                                       3) 7                                      4)  $\{2; 1; 5\}$
3. Определить скалярное произведение векторов  $\vec{a} = \{3; 1; 4\}$  и  $\vec{b} = \{1; 2; 0\}$   
1) 5                                      2) 11                                      3) 1                                      4) 6
4. Определить вектор, не являющийся ортом  
1)  $\{1; 0; 0\}$                                       2)  $\{1; 1; 1\}$                                       3)  $\left\{0; \frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{1}{\sqrt{2}}\right\}$                                       4)  $\left\{\frac{1}{\sqrt{3}}; \frac{-1}{\sqrt{3}}; \frac{-1}{\sqrt{3}}\right\}$
5. Определить при каком  $m$  векторы  $\vec{a} = \{2; 5; -1\}$  и  $\vec{b} = \{m; 1; 7\}$  ортогональны?  
1) 0                                      2) 7                                      3) 1                                      4) -1
6. При каких значениях  $(\alpha; \beta)$  векторы  $\vec{a} = \{2; \alpha; -4\}$  и  $\vec{b} = \{-1; 1; \beta\}$  будут коллинеарны?

- 1) (-2;2)                      2) (1;-1)                      3) (2;-2)                      4) (-1;1)
7. Определить при каком значении  $m$  векторы  $\vec{a} = \{2; 5; 27\}$ ,  $\vec{b} = \{m; 1; 7\}$  и  $\vec{c} = \{1; 1; 3\}$  будут компланарны?
- 1) 0                              2) 1,75                              3) -0,5                              4) 7
8. Среди перечисленных свойств смешанного произведения указать лишнее:
- 1) неравенство треугольника      2) антикоммутативность      3) ассоциативность
9. Выбрать пространство, которое не является евклидовым
- 1)  $C[a, b]$                       2)  $R^n$                               3)  $V^n$                               4)  $M_{mn}$
10. Определить собственные значения линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей
- $$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -3 & 4 & 0 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$
- 1) 0                              2) 2                              3) 3                              4) -1

#### 2 вариант

2. Определить длину вектора  $\vec{a} = \{4; -4; -2\}$
- 1) 2                              2) -6;                              3) 6;                              4) 3
2. Определить сумму двух векторов  $\vec{a} = \vec{i} + 4\vec{j}$  и  $\vec{b} = 2\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$
- 1)  $\{2; 3; 2\}$                       2)  $\{3; 3; 3\}$                       3) 7                              4)  $\{2; 1; 5\}$
3. Определить скалярное произведение векторов  $\vec{a} = \{-1; 2; -3\}$  и  $\vec{b} = \{-4; 0; 1\}$
- 1) 5                              2) 11                              3) 1                              4) 6
4. Определить вектор, не являющийся ортом
- 1)  $\{0; -1; 0\}$                       2)  $\{1; 1; -1\}$                       3)  $\{0,6; 0; 0,4\}$                       4)  $\left\{\frac{2}{3}; \frac{-1}{3}; \frac{2}{3}\right\}$
5. Определить при каком  $m$  векторы  $\vec{a} = \{-2; 5; -1\}$  и  $\vec{b} = \{4; m; 7\}$  ортогональны?
- 1) 0                              2) 7                              3) 1                              4) 3
6. При каких значениях  $(\alpha; \beta)$  векторы  $\vec{a} = \{\alpha; -2; 6\}$  и  $\vec{b} = \{2; \beta; -12\}$  будут коллинеарны?
- 1) (-2;2)                      2) (1;-1)                      3) (2;-2)                      4) (-1;4)
7. Определить при каком значении  $m$  векторы  $\vec{a} = \{-4; -5; -6\}$ ,  $\vec{b} = \{7; m; 9\}$  и  $\vec{c} = \{1; 2; 3\}$  будут компланарны?
- 1) 8                              2) 1,75                              3) -0,5                              4) 7
8. Среди перечисленных свойств векторного произведения указать лишнее:
- 1) абсолютная однородность      2) антикоммутативность      3) ассоциативность
9. Выбрать пространство, которое не является нормированным
- 1)  $C[a, b]$                       2)  $R^n$                               3)  $V^n$                               4)  $M_{mn}$
10. Определить собственные значения линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей
- $$A = \begin{pmatrix} 5 & 4 & 1 \\ 0 & 3 & 5 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$
- 2) 0                              2) 2                              3) 3                              4) 5

### Типовые оценочные материалы по теме 4

#### Контрольная работа по теме «Комплексные числа»

##### 1 вариант

- 1) Выполнить в алгебраической форме:  $\frac{(1+2i)^2 - (2-i)^2}{(1-i)^3 + (2+i)^2}$
- 2) Решить уравнение:  
 $z^2 + 4z + 29 = 0;$
- 3) Решить геометрически:

$$\begin{cases} 2 < |\bar{z}| < 3 \\ -\frac{\pi}{2} \leq \arg z < 0 \end{cases}$$

4) Выполнить:  $\sqrt[3]{2 - 2i}$ ;

5) Выполнить в показательной форме:  $\frac{(1+i)^7}{(\sqrt{3}-i)^5}$

2 вариант

1) Выполнить в тригонометрической форме:  $(1+i)^{25}$

2) Решить уравнение:  
 $z^3 - 1 = 0$ ;

3) Решить геометрически:  $|z - 1 - i| < 1$

4) Выполнить:  $\sqrt[3]{4 + 4i}$ ;

5) Выполнить в показательной форме:  $\frac{(1+\sqrt{3}i)^3}{(1-i)^5}$

3 вариант

1) Выполнить в алгебраической форме:  $\frac{(3+i)^2 - (2-i)^3}{(1+i)^4 + 2+i}$

2) Решить уравнение:  
 $z^4 - 1 = 0$ ;

3) Решить геометрически:

$$\begin{cases} 1 < z * \bar{z} < 4 \\ |z| \leq 1 \end{cases}$$

4) Выполнить в показательной форме:  $\sqrt[4]{-4}$ ;

5) Выполнить в тригонометрической форме:  $\frac{(2+2i)^3}{(\sqrt{3}-i)^4}$

4 вариант

1) Выполнить в алгебраической форме:  $\frac{(1+2i)^2 - (2-i)^2}{(1-i)^3 + (2+i)^2}$

2) Решить уравнение:  
 $z^2 + 6z + 13 = 0$ ;

3) Решить геометрически:  
 $2 < |z| < 3$

4) Выполнить:  $\sqrt[3]{2\sqrt{3} - 2i}$ ;

5) Выполнить в показательной форме:  $\frac{(1+i)^4}{(-\sqrt{3}+i)^5}$

5 вариант

1) Выполнить в алгебраической форме:  $\frac{3}{1+2i} + (2-i) * (4+3i)$

2) Решить уравнение:  
 $z^3 - 8 = 0$ ;

3) Решить геометрически:

$$\begin{cases} \sqrt{z * \bar{z}} > 3 \\ |\arg z| < \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

4) Выполнить:  $\sqrt[3]{-8 - 8i}$ ;

5) Выполнить в показательной форме:  $\frac{(-i)^3}{(\sqrt{3}-i)^2}$

6 вариант

1) Выполнить в алгебраической форме:  $(3-4i) * (1+i)^2 + \frac{5}{3+i}$

2) Решить уравнение:  
 $z^2 - 2i + 5 = 0$ ;

3) Решить геометрически:

$$\begin{cases} |z - 1| < 2 \\ |\arg z| \leq \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

4) Выполнить:  $\sqrt[3]{\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i}$ ;

5) Выполнить в показательной форме:  $\frac{(-1+\sqrt{3}i)^3}{(2+2i)^4}$

7 вариант

1) Выполнить в алгебраической форме:  $\frac{(3-4i)*(1+i)^2}{3+i}$

2) Решить уравнение:  
 $z^3 + 27 = 0$ ;

3) Решить геометрически:

$$\begin{cases} |z + i| > 2 \\ |\arg z| \leq \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

4) Выполнить:  $\sqrt[4]{-\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i}$ ;

5) Выполнить в показательной форме:  $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^3$

8 вариант

1) Выполнить в алгебраической форме:  $(-i)^{27}$

2) Решить уравнение:  
 $z^4 - 81 = 0$ ;

3) Решить геометрически:

$$\begin{cases} |z + 2i| > 1 \\ 1 < |\operatorname{Im} z| \leq 2 \end{cases}$$

4) Выполнить:  $\sqrt[3]{-1 + i}$ ;

5) Выполнить в показательной форме:  $\frac{(1+i)^4}{(2\sqrt{3}-2i)}$

Типовые оценочные материалы по теме 5

Тест

1 вариант

1. Определить, какое уравнение не соответствует линейной форме

1)  $5x + y - 3z = 0$

2)  $y = 3x + 2$

3)  $x^2 = 2 - y$

4)  $x = -4$

2. Определить координаты вектора нормали, если  $x + 2y - 3z = 4$

1)  $\vec{n} = \{1, 2, 3, 4\}$     2)  $\vec{n} = \{1, 2, 3\}$     3)  $\vec{n} = \{1, 2, -3, 4\}$     4)  $\vec{n} = \{1, 2, -3\}$

3. Определить, какая из перечисленных ниже точек принадлежит прямой  $2x - y = 4$

1) (1;0);    2) (0;4);    3) (1;-2);    4) (1;2)

4. Определить координаты направляющего вектора прямой  $\frac{x-3}{3} = \frac{y+1}{2}$

1)  $\vec{s} = \{2, 3\}$     2)  $\vec{s} = \{-2, 3\}$     3)  $\vec{s} = \{3, 2\}$     4)  $\vec{s} = \{-3; 2\}$

5. Определить прямую, перпендикулярную прямой  $2x + y = 4$

1)  $2x - y = 1$     2)  $x + 2y = 2$     3)  $-2x + y = 4$     4)  $x - 2y = 1$

6. Определить плоскость, параллельную векторам  $\vec{a} = \{3, -1, 4\}$  и  $\vec{b} = \{-6, 2, 5\}$

1)  $x + 3y = 5$     2)  $3x - y + 4z = 0$     3)  $x - 3y = 2$     4)  $4x + y - 3z = 2$

7. Определить плоскость, параллельную плоскости  $4x + y - 3z = 2$

1)  $x = 2$     2)  $y + 2z = 3$     3)  $x + y + z = 4$     4)  $3y - 3z - 6x = 1$

8. Определить плоскость, параллельную оси OZ

1)  $z = 2$     2)  $x + y = 1$     3)  $z = x + y$     4)  $x + z = 3$

9. Определить расстояние от точки  $M(1;0;-1)$  до плоскости  $x - \sqrt{14}y + 7z = 10$
- 1) 1                                      2) -7                                      3) 10                                      4) 2

10. Найти плоскость, проходящую через три точки  $M_1(2; 1; 0)$ ,  $M_2(1; -1; 4)$ ,  $M_3(0; 3; 1)$

- 1)  $10x+7y+6z=27$   
 2)  $10x-7y+6z=0$   
 3)  $2x+y=3$   
 4)  $3y+z=0$

2 вариант

1. Определить, какое уравнение не соответствует линейной форме

- 1)  $x = \sqrt{y}$   
 2)  $x + 2y = 4$   
 3)  $x - 2y + 3z = 0$   
 4)  $z = 5$

2. Определить координаты вектора нормали , если  $z = 3x - y$

- 1)  $\vec{n} = \{3; -1; 0\}$     2)  $\vec{n} = \{3; -1\}$     3)  $\vec{n} = \{3; -1, -1\}$     4)  $\vec{n} = \{1, 3, -1\}$

3. Определить, какая из перечисленных ниже точек не принадлежит плоскости  $x + 2y - 3z = 6$

- 1)  $(0;-1;2)$ ;                      2)  $(1;1;-1)$ ;                      3)  $(4;1;0)$ ;                      4)  $(3;0;-1)$

4. Определить координаты направляющего вектора прямой  $\frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{2}$

- 1)  $\vec{s} = \{3, 2\}$     2)  $\vec{s} = \{-3, -2\}$     3)  $\vec{s} = \{2, -3\}$     4)  $\vec{s} = \{2; 3\}$

5. Определить прямую, параллельную прямой  $x + 2y = 2$

- 1)  $y + 2x = 2$                       2)  $x - 2y = -2$                       3)  $2x - 2y = 1$                       4)  $2x - y = 2$

6. Определить плоскость, параллельную векторам  $\vec{a} = \{1, -1, 0\}$  и  $\vec{b} = \{-1, 2, 1\}$

- 1)  $x + y - z = 5$                       2)  $x - y + 4z = 0$                       3)  $x - 3y - z = 2$                       4)  $4x + y - 3z = 2$

7. Определить плоскость, перпендикулярную вектору  $\vec{a} = \{3, -1, 4\}$

- 1)  $-x - y + z = 1$                       2)  $x - y + z = 2$                       3)  $3x - 4y + z = 0$                       4)  $x + y + z = 0$

8. Определить плоскость, непараллельную плоскости  $OXY$

- 1)  $3z=6$                                       2)  $0x+0y+z=2$                                       3)  $x=1$                                       4)  $z=1$

9. Определить расстояние от точки  $M(1;1;4)$  до плоскости  $2x + 2y + z = 5$

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

10. Найти плоскость, проходящую через три точки  $M_1(1; 0; 1)$ ,

$M_2(1; 1; 0)$ ,  $M_3(0; 1; 1)$

- 1)  $x+y+z=2$   
 2)  $x+z=2$   
 3)  $x+y=1$   
 4)  $x-y+z=2$

Типовые оценочные материалы по теме 6

Тест

1 вариант

1. Указать, какое из выражений не является квадратичной формой

- 1)  $x^2 - y^2$   
 2)  $6xy$   
 3)  $3x + 2y$   
 4)  $x^2 + 3xy$

2. Указать, какое из следующих уравнений определяет эллипс

- 1)  $16x^2 + 9y^2 - 64x - 54y - 161 = 0$ ;  
 2)  $y = 2x^2 - 12x + 14$ .  
 3)  $16x^2 - 2y^2 + 32x - 100y - 284 = 0$ ;

4)  $y = -\frac{1}{6x^2} + 2x - 7$

3.. Определить тип кривой второго порядка, заданного в полярной системе координат

$$r = \frac{5}{1 - \cos\varphi}$$

- 1) гипербола                      2) эллипс                      3) парабола                      4) окружность

4. Определить каноническое уравнение гиперболы, если ее полуоси равны

$a = 5, b = 3$

- 1)  $\frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{5} = 1$                       2)  $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{9} = 1$                       3)  $\frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{5} = 1$                       4)  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$

5. Определить эксцентриситет кривой вида  $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$

- 1) 1                                      2) 0,75                                      3) 1,25                                      4) 0

6. Определить квадратичную форму, соответствующую матрице  $A = \begin{pmatrix} 9 & 3 \\ 3 & 16 \end{pmatrix}$

1)  $9x^2 + 6xy + 16y^2$

2)  $16x^2 + 6xy + 9y^2$

3)  $3x^2 + 3xy + 4y^2$

4)  $9x^2 - 3xy + 16y^2$

7. Определить величину эксцентриситета кривой  $y = 2x^2 + 12x + 5$

- 1) 0                                      2) 1                                      3) 1,25                                      4) 0,5

8. Определить расстояние между фокусами коники  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$

- 1) 8                                      2) 4                                      3) 5                                      4) 10

9. Среди представленных уравнений указать то, которое описывает вырожденный случай кривой второго порядка

1)  $x^2 + y^2 = 4$

2)  $y^2 = x$

3)  $x^2 + y^2 = 0$

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

10. Указать тип кривой, асимптоты которой заданы уравнениями  $y = \mp k_1x + k_2$

- 1) эллипс                                      2) парабола                                      3) гипербола                                      4) окружность

2 вариант

1. Указать, какое из выражений не является квадратичной формой

1)  $x^2 + 2y^2$

2)  $4x^3 + 2y^2$

3)  $5xy$

4)  $6x^2 + 4xy + y^2$

2. Указать, какое из следующих уравнений определяет гиперболу

1)  $16x^2 + 9y^2 - 64x - 54y - 161 = 0;$

2)  $y = 2x^2 - 12x + 14.$

3)  $16x^2 - 2y^2 + 32x - 100y - 284 = 0;$

4)  $y = -\frac{1}{6x^2} + 2x - 7$

3.. Определить тип кривой второго порядка, заданного в полярной системе координат

$$r = \frac{3}{2 - \cos\varphi}$$

- 1) гипербола                      2) эллипс                      3) парабола                      4) окружность

4. Определить каноническое уравнение эллипса, если ее полуоси равны

$a = 5, b = 3$

- 1)  $\frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{5} = 1$                       2)  $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{9} = 1$                       3)  $\frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{5} = 1$                       4)  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$

5. Определить эксцентриситет кривой вида  $y^2 = 6x$
- 1) 1                                  2) 0,75                                  3) 1,25                                  4) 0
6. Определить квадратичную форму, соответствующую матрице  $A = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ & 25 \end{pmatrix}$
- 1)  $4x^2 - 2xy + 25y^2$   
 2)  $25x^2 - 2xy + 4y^2$   
 3)  $4x^2 - 4xy + 25y^2$   
 4)  $2x^2 - 2xy + 5y^2$
7. Определить величину эксцентриситета кривой  $4x^2 + 8x + 4y^2 - 16y = 20$
- 1) 0                                  2) 1                                  3) 1,25                                  4) 0,5
8. Определить расстояние между фокусами коники  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$
- 1)  $2\sqrt{7}$                                   2) 4                                  3) 5                                  4) 10
9. Среди представленных уравнений указать то, которое описывает вырожденный случай кривой второго порядка
- 1)  $x^2 - y^2 = 4$   
 2)  $2 = yx$   
 3)  $x^2 - y^2 = 0$   
 4)  $x = \sqrt{y}$
10. Указать тип замкнутой кривой второго порядка
- 1) эллипс                                  2) парабола                                  3) гипербола                                  4) окружность

**Типовые оценочные материалы по теме 7 УРАВНЕНИЕ ПРЯМОЙ В ПРОСТРАНСТВЕ. УРАВНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**Вопросы для опроса**

1 вариант

Укажите способы задания прямой в пространстве?

Запишите условие параллельности прямых в пространстве .

Перечислите, какие поверхности задаются квадратическими формами в пространстве.

Запишите уравнение однополостного гиперboloида.

Запишите в общем виде уравнение эллипсоида с центром в точке  $C(1;-2;0)$ .

2 вариант

Укажите способы задания плоскости в пространстве?

Объясните, почему прямую в пространстве нельзя определить с помощью вектора нормали и точкой, принадлежащей этой прямой.

Перечислите, какие поверхности задаются линейными формами в пространстве.

Запишите уравнение эллиптического параболоида.

Запишите в общем виде уравнение кругового конуса с центром в точке  $C(-1;2;0)$ .

**Контрольная работа по теме 7**

Даны точки  $A(3,4,8)$ ,  $B(0,1,4)$ ,  $C(-1,2,2)$ ,  $D(2,0,1)$ .

Проверить, лежат ли эти точки в одной плоскости;

Вычислить объем призмы;

Вычислить расстояние от точки  $A$  до плоскости  $(BCD)$

Записать уравнение прямой  $BC$

Записать уравнение плоскости  $ABC$

Найти расстояние от точки  $D$  до плоскости  $(ABC)$

Найти угол между ребрами  $AD$  и  $BC$

Найти угол между плоскостями  $ABC$  и  $DBC$



	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
Вариант 1	(3,4,8)	(0,1,4)	(-1,2,2)	(2,0,1)
Вариант 2	(0,0,0)	(-1,-1,0)	(0,1,1)	(1,0,1)
Вариант 3	(1,-2,0)	(2,2,0)	(0,0,0)	(-1,0,1)
Вариант 4	(0,0,0)	(0,2,0)	(-2,0,0)	(0,0,1)
Вариант 5	(1,1,1)	(0,0,0)	(1,0,-1)	(1,1,-2)
Вариант 6	(1.2.1)	(1,-1,1)	(2,0,-2)	(1.1.-2)
Вариант 7	(1,-2,1)	(1,-1,-1)	(2,0,-2)	(1,1,-3)
Вариант 8	(2,1,1)	(0,1,-1)	(1,1.-2)	(2,0,-1)
Вариант 9	(4,0,3)	(3,2,1)	(1,1,4)	(-2,3,3)
10 Вариант	(2,0,1)	(-1,2,2)	(0,1,4)	(3,4,8)

## 5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

### 5.1. Экзамен проводится с применением следующих методов (средств) :

Экзамен включает в себя проверку теоретических знаний в форме устного опроса и проверку практических навыков в письменной форме. Во время экзамена проверяются компоненты компетенций ОПК-4.1 и ОПК-4.2.

Во время проверки сформированности этапа компетенции ОПК-4.1 оцениваются:

- умение грамотно формулировать основные положения линейной алгебры и аналитической геометрии;

- представление хода и результата решения;

- умение анализировать полученные результаты.

Во время проверки сформированности этапа компетенции ОПК-4.2 оцениваются:

- умение грамотно формулировать теоремы математического анализа;

- умение четко проводить доказательство теорем перечисленных разделов математики;

- умение выбирать рациональные методы решения, исходя из данных задачи.

Преподаватель оценивает уровень подготовленности обучающихся к занятию по следующим показателям:

- устные ответы на вопросы преподавателя по теме занятия;

- проверки выполнения домашних заданий ;

- по результатам выполнения тестов

Критерии оценивания опроса:

– содержание и формулировки ответов на вопросы;

– полнота и адекватность ответов.

Детализация баллов и критерии оценки текущего контроля успеваемости утверждаются на заседании кафедры.

### 5.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
ОПК -4	Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать	ОПК-4.1	Способен использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа, в том числе

	информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений		с использованием интеллектуальных методов
		ОПК-4.2	Способен использовать при решении практических задач методы и программные средства сбора информации, ее обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений

### Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Таблица 4

Код компонента компетенции	Индикатор оценивания	Критерий оценивания
ОПК-4.1	Самостоятельно формулирует постановку задачи и определяет методы решения поставленных задач	Использует информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа, в том числе с использованием интеллектуальных методов
ОПК-4.2	Самостоятельно решает задачи, связанные с поддержкой управленческих решений	Решает задачи информационно-аналитической поддержки принятия решений на основе использования методов и программных средств сбора, обработки и анализа информации

Для оценки сформированности компетенций, знаний и умений, соответствующих данным компетенциям, используются контрольные вопросы, а также задачи.

#### Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

#### Вопросы к экзамену по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

##### *Матрицы и определители*

1. Понятие матрицы  $m \times n$ . Действия над матрицами (умножение на число, сложение) и их свойства.
2. Умножение матриц.
3. Транспонирование матриц.
4. Свойства матриц. Эквивалентные преобразования матриц.
5. Определители.
6. Свойства определителей и методы их вычислений.
7. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу).
8. Обратная матрица. Вычисление.
9. Ранг матрицы.

##### *Системы линейных уравнений*

10. Понятие о системе линейных алгебраических уравнений.
11. Условие совместности (разрешимости) системы линейных уравнений (Теорема Кронекера-Капелли).
12. Методы решения определенных систем алгебраических уравнений (Крамера, матричный, Гаусса).
13. Решение произвольных систем алгебраических уравнений.

### *Комплексные числа*

14. Понятие комплексного числа.
15. Модуль и аргумент комплексного числа.
16. Алгебраическая форма комплексного числа . Действия над комплексными числами в алгебраической форме
17. Тригонометрическая форма комплексного числа . Действия над комплексными числами в тригонометрической форме
18. Показательная форма комплексного числа

### *Линейные пространства и их приложения*

19. Линейные пространства. Определение. Элементы линейного пространства.
20. Определение n-го вектора (элемента). Операции над векторами.
21. Евклидово пространство. Скалярное произведение векторов. Длина вектора. Определение угла между векторами.
22. Условие ортогональности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения.
23. Условие коллинеарности двух векторов. Геометрический смысл определителя второго порядка.
24. Векторное произведение векторов.
25. Смешанное произведение векторов.

### *Элементы аналитической геометрии*

26. Прямая на плоскости. Уравнение прямой в отрезках.
27. Нормальная форма уравнения прямой. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
28. Кривые второго порядка: окружность, эллипс.
29. Кривые второго порядка: парабола, гипербола и их геометрические свойства.
30. Плоскость. Уравнение плоскости в отрезках. Нормальная форма уравнения плоскости.
31. Плоскость и прямая в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.
32. Плоскость. Уравнение плоскости в отрезках.
33. Нормальная форма уравнения плоскости, уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
34. Плоскость и прямая в пространстве.
35. Угол между плоскостями. Угол между прямыми.
36. Угол между прямой и плоскостью.
37. Канонические и параметрические уравнения прямой.
38. Цилиндрические поверхности.
39. Конусы
40. Поверхности вращения.
41. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.

#### **Типовые контрольные задания на экзамен:**

##### **Решить задачу:**

- 1) Вычислить норму  $\| [3a - b, 7b - 2a] \|$ , если  $\|a\| = 2$ ,  $\|b\| = 3$ ,  $\varphi = \frac{\pi}{3}$
- 2) Вычислить:  $\sqrt[3]{-8i}$ ;
- 3) Можно ли построить параллелепипед на векторах:  $\vec{x} = \vec{i} - \vec{k}$ ;  $\vec{y} = \vec{i} - \vec{j} - \vec{k}$  ;  
 $\vec{z} = \vec{j} - 2\vec{k}$  .
- 4) Определить тип кривой и найти ее характеристики  
 $16x^2 - 9y^2 - 64x - 54y - 161 = 0$ ;

5) Вычислить 
$$\begin{vmatrix} x & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & y & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & z & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & a & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & b \end{vmatrix}$$

6) Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 2x - y = (-1, 0, 0) \\ x + 2y - z = (-2, -2, 1) \\ y + z = (-2, -5, 0) \end{cases}$$

7) Достроить базис до ортогонального  $\vec{x} = \{0; 4; -1\}$ ,  $\vec{y} = \{4; 1; 4\}$

8) Найти обратную матрицу, если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ .

9) Решить неравенство 
$$\begin{vmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 1 & x & -2 \\ -1 & 2 & -1 \end{vmatrix} < 0.$$

10) Проверить, лежат ли точки в одной плоскости, если A(2,1,-1), B(0,0,0), C(1,1,-1), D(3,2,-1).

11) Найти угол между прямой  $\frac{x-2}{-1} = \frac{y}{0} = \frac{z+1}{2}$  и плоскостью  $2x + y - 4z + 1 = 0$ .

### Описание системы оценивания

Оценочные средства (формы текущего и промежуточного контроля)	Показатели оценки	Критерии оценки
Опрос	Корректность и полнота ответов	<b>Сложный вопрос:</b> полный, развернутый, обоснованный ответ – 4 балла Правильный, но не аргументированный ответ – 2 балла Неверный ответ – 0 баллов <b>Обычный вопрос:</b> полный, развернутый, обоснованный ответ – 4 балла Правильный, но не аргументированный ответ – 2 балла Неверный ответ – 0 баллов. <b>Простой вопрос:</b> Правильный ответ – 2 балла; Неправильный ответ – 0 баллов
Тест	1) Правильность решений; 2) Корректность ответов	В зависимости от семестра максимальное количество баллов за один тест составляет 5 или 10 баллов
Контрольная работа	1) правильность решения; 2) корректность выводов 3) обоснованность решений	При условии 2 контрольных в семестре, максимальное количество баллов за каждую из них – 10. Если контрольная работа состоит из 5 заданий, то баллы за каждое

	из них начисляются от 0 до 2
--	------------------------------

Оценивание студентов на экзамене по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Оценочные средства (формы текущего и промежуточного контроля)	Показатели оценки	Критерии оценки
Экзамен	В соответствии с балльно-рейтинговой системой на промежуточную аттестацию отводится 40 баллов. Экзамен проводится по вопросам и подготовленному практическому заданию, которые оцениваются по 10 баллов на один из 2 теоретических вопросов экзамена и 20 баллов за практическое задание	1-5 баллов за ответ, подтверждающий знания в рамках лекций и обязательной литературы, 6-8 баллов – в рамках лекций, обязательной и дополнительной литературы, 8-10 баллов – в рамках лекций, обязательной и дополнительной литературы, с элементами самостоятельного анализа. Практическое задание оценивается в соответствии с показателями оценки, но не более 20 баллов.

### Шкала оценивания.

Оценка результатов производится на основе балльно-рейтинговой системы (БРС). Использование БРС осуществляется в соответствии с приказом от 06 сентября 2019 г. №306 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний обучающихся».

Схема расчетов сформирована в соответствии с учебным планом направления, согласована с руководителем научно-образовательного направления, утверждена деканом факультета.

Схема расчетов доводится до сведения студентов на первом занятии по данной дисциплине, является составной частью рабочей программы дисциплины и содержит информацию по изучению дисциплины, указанную в Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС.

В случае если студент в течение семестра не набирает минимальное число баллов, необходимое для сдачи промежуточной аттестации, то он может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины, получив от преподавателя компенсирующие задания.

В случае получения на промежуточной аттестации неудовлетворительной оценки студенту предоставляется право повторной аттестации в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии.

Обучающийся, набравший в ходе текущего контроля в семестре от 51 до 70 баллов, по его желанию может быть освобожден от промежуточной аттестации.

Количество баллов	Оценка	
	прописью	буквой
96-100	отлично	А
86-95	отлично	В

71-85	хорошо	С
61-70	хорошо	D
51-60	удовлетворительно	E

Перевод балльных оценок в академические отметки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»

- «Отлично» (А) - от 96 по 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено максимальным числом баллов.

- «Отлично» (В) - от 86 по 95 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» (С) - от 71 по 85 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Хорошо» (D) - от 61 по 70 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» (E) - от 51 по 60 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий выполнены с ошибками.

## 6. Методические материалы по освоению дисциплины

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды аудиторных занятий: лекции, практические занятия, контрольные работы. На лекциях рассматриваются наиболее сложный материал дисциплины. Для развития у студентов креативного мышления и логики в каждом разделе предусмотрены теоретические положения, требующие самостоятельного доказательства. Кроме того, часть теоретического материала предоставляется на самостоятельное изучение по рекомендованным источникам для формирования навыка самообучения.

Практические занятия предназначены для самостоятельной работы студентов по решению конкретных задач. Каждое практическое занятие сопровождается домашними заданиями, выдаваемыми студентам для решения во внеаудиторное время. Для формирования у студентов навыка совместной работы в коллективе некоторые задания решаются с помощью разбиения на группы методом мозговой атаки.

Для работы с печатными и электронными ресурсами СЗИУ имеется возможность доступа к электронным ресурсам. Организация работы студентов с электронной библиотекой указана на сайте института (странице сайта – «Научная библиотека»).

### 6.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, практические работы) и самостоятельной работы обучающихся. Семинарские занятия дисциплины «Линейная алгебра и

аналитическая геометрия» предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий, описанных в п.4.3.1. С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

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

Подготовка к лекции заключается в следующем:

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

Подготовка к семинарским занятиям:

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

Подготовка к экзамену.

К экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к экзамену.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

## **7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети**

## **"Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **7.1. Основная литература**

1. **Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер [и др.] ; под ред. проф. Н.Ш. Кремера.** - 3-е изд. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 479 с. — (Серия «Золотой фонд российских учебников») - ISBN 978-5-238-00991-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028709> (дата обращения 20.04.2021) – Режим доступа: по подписке

2. Ржевский, С. В. **Высшая математика I: линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / С.В. Ржевский.** — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 211 с. - ISBN 978-5-16-108269-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1065260> (дата обращения 20.04.2021) – Режим доступа: по подписке

3. Горлач, Б. А. **Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник / Б. А. Горлач.** — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-2717-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167492> (дата обращения 20.04.2021) – Режим доступа: по подписке

4. **Красс, М. С. Математика для экономического бакалавриата: Учебник / Красс М.С., Чупрынов Б.П.** - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 472 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-004467-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/558399> (дата обращения 20.04.2021) – Режим доступа: по подписке

5. **Шипачев, В. С. Начала высшей математики : учебное пособие / В. С. Шипачев.** — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1476-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168509> (дата обращения 20.04.2021) – Режим доступа: по подписке

Все источники основной литературы взаимозаменяемы.

### **7.2. Дополнительная литература**

Боревич З. И. **Определители и матрицы : учеб. пособие / З. И. Боревич.** - изд. 5-е, стер. - СПб.[и др.] : Лань, 2009. - 184 с.

### **7.3. Нормативные правовые документы.**

Не используются

### **7.4. Интернет-ресурсы.**

СЗИУ располагает доступом через сайт научной библиотеки <http://nwapa.spb.ru/> к следующим подписным электронным ресурсам:

#### **Русскоязычные ресурсы**

Электронные учебники электронно - библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс»

Электронные учебники электронно – библиотечной системы (ЭБС) «Лань»

Рекомендуется использовать следующий интернет-ресурсы

<http://serg.fedosin.ru/ts.htm>

<http://window.edu.ru/resource/188/64188/files/chernyshov.pdf>

### **7.5. Иные источники.**

Не используются.



## **8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

Лабораторная работа проводится в компьютерном классе. Учебная дисциплина включает использование программного обеспечения Microsoft Excel, Microsoft Word, для подготовки текстового и табличного материала.

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии, справочники, библиотеки, электронные учебные и учебно-методические материалы).

### **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Наименование
	Компьютерные классы с персональными ЭВМ, объединенными в локальные сети с выходом в Интернет
	Пакет Excel -2013, 2017, professional plus
	Мультимедийные средства в каждом компьютерном классе и в лекционной аудитории
	Браузер, сетевые коммуникационные средства для выхода в Интернет

Компьютерные классы из расчета 1 ПЭВМ для одного обучаемого. Каждому обучающемуся должна быть предоставлена возможность доступа к сетям типа Интернет в течение не менее 20% времени, отведенного на самостоятельную подготовку.