

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков  
Должность: директор  
Дата подписания: 24.06.2026 11:51:14  
Уникальный программный ключ:  
880f7c07-583b-87b7-775f66604ac630381b17-ca8fd2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА и**

**ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ при ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ**

---

Факультет среднего профессионального образования

УТВЕРЖДЕНА  
решением цикловой (методической)  
комиссии общепрофессиональных  
дисциплин и по профессиональным  
модулям специальности 09.02.07  
Информационные системы и  
программирование  
Протокол от 31.10.2025 № 2

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП. 12 Линейная алгебра и аналитическая геометрия**

Специальность – 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Профиль – на базе основного общего образования

Квалификация – программист

Форма обучения – очная

Год набора – 2026

Санкт-Петербург 2025 год

**Автор-составитель:** Янцукевич-Ушакова Оксана Евгеньевна, преподаватель высшей категории  
ФСПО СЗИУ РАНХиГС.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения .....	4
1.1 Область применения программы .....	4
1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	4
1.3 Цели и задачи учебной дисциплины .....	4
1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине.....	5
2 Структура и содержание дисциплины .....	7
2.1 Объем учебной дисциплины и виды работ .....	7
2.2 Тематический план и содержание дисциплины .....	7
2.3 Регламент распределения видов работ по дисциплине с ДОТ .....	9
3 Материалы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	10
3.1 Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	10
3.2 Оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся .....	10
3.3 Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся .....	24
4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	27
5 Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	29
6 Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы .....	30

## **1 Общие положения**

### **1.1 Область применения программы**

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает требования к образовательным результатам и результатам обучения студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчётности.

Рабочая программа дисциплины ОП. 12 Линейная алгебра и аналитическая геометрия является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением (Приказ Минпросвещения России от 24.02.2025 № 138);

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования (Приказ Минпросвещения России от 24.08.2022 № 762);

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования (Приказ Минпросвещения России от 08.11.2021 № 800);

Перечень профессий и специальностей среднего профессионального образования, реализация образовательных программ по которым не допускается с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (приказ Минпросвещения России от 13.12.2023 N 932).

Также элементы программы могут быть использованы в дополнительном профессиональном образовании и в профессиональной подготовке.

Дисциплина реализуется с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ), в т.ч. в программах смешанного обучения.

### **1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина ОП. 12 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» относится общепрофессиональным дисциплинам и входит в профессиональный цикл дисциплин. Дисциплина преподаётся в на 4 курсе в 7 и 8 семестрах. Дисциплина ОП.10 «Математический анализ» базируется на школьном курсе «Алгебра и начала анализа», ПД.01 Математика, реализуется одновременно с изучением дисциплины ОП.09 Математический анализ.

### **1.3 Цели и задачи учебной дисциплины**

Цель: формирование у студентов систематических знаний в области линейной алгебры и аналитической геометрии, необходимых для решения профессиональных задач в области

технической эксплуатации и сопровождения информационных систем, а также развитие математического мышления, необходимого для понимания и применения современных методов анализа данных и моделирования информационных систем.

Задачи: в результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими навыками:

- выполнять операции с матрицами и определителями, вычислять ранг матрицы, находить обратную матрицу и использовать эти умения при решении практических задач и систем линейных уравнений;

- составлять математические модели в виде систем линейных алгебраических уравнений, исследовать их на совместность и решать различными методами (Гаусса, Крамера, матричным) с интерпретацией полученных результатов;

- выполнять операции с векторами, определять линейную зависимость и независимость векторов, находить базис и координаты векторов, применять скалярное, векторное и смешанное произведения для решения геометрических и прикладных задач;

- использовать понятия и методы аналитической геометрии для задания и исследования прямых и плоскостей, кривых и поверхностей второго порядка, вычисления расстояний и углов между геометрическими объектами;

- выполнять действия с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах, применять их к решению алгебраических уравнений и разложению многочленов на множители;

- применять элементы линейной алгебры и аналитической геометрии для анализа, описания и упрощения моделей объектов и процессов в области технической эксплуатации и сопровождения информационных систем.

#### 1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Умения	Знания
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части</li> <li>– определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</li> <li>– структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</li> <li>– основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Умения	Знания
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>– владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>– оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>проблем в профессиональном и/или социальном контексте</li> <li>– методы работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>– порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul>
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</li> <li>– выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</li> <li>– оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>– применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>– использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>– использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</li> <li>– приемы структурирования информации</li> <li>– формат оформления результатов поиска информации</li> <li>– современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и</li> <li>– программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul>
<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– организовывать работу коллектива и команды</li> <li>– взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– психологические основы деятельности коллектива</li> <li>– психологические особенности личности</li> </ul>
<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке</li> <li>– проявлять толерантность в рабочем коллективе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правила оформления документов</li> <li>– правила построения устных сообщений</li> <li>– особенности социального и культурного контекста</li> </ul>

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Умения</b>	<b>Знания</b>
социального и культурного контекста		
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать общий смысл чётко произнесённых высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы</li> <li>– участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы</li> <li>– строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности</li> <li>– кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)</li> <li>– писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы</li> <li>– основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)</li> <li>– лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности</li> <li>– особенности произношения</li> <li>– правила чтения текстов профессиональной направленности</li> </ul>

## 2 Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды работ

Виды учебной работы	Объем учебной работы, час.		
	всего	в т. ч. по семестрам	
		7	8
Учебная нагрузка обучающихся всего, в том числе:	202	100	102
– лекции	32	18	14
– практические занятия	74	42	32
– курсовая работа	-	-	-
– самостоятельная работа обучающихся	88	40	48
– консультации	2	-	2
– промежуточная аттестация	6	-	6
Формы промежуточной аттестации	Др., экзамен	Другая форма контроля	Экзамен

### 2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Представить тематический план и содержание дисциплины в форме таблицы:

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Распределение часов			Формируемые компетенции	Формы текущего контроля
			Л	ПР	СРС		
1	Тема 1. Введение. Матрицы и определители	Введение. Определение матрицы и определителя. Действия над матрицами и их свойства. Обращение матрицы. Ранг матрицы. Свойства определителей.	6	10	10	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	Т
2	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.	6	10	18	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	О
3	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.	6	22	18	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	Т
4	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.	6	6	14	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	КР
5	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.	2	6	8	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	Т
6	Тема 6. Квадратичные формы. Кривые второго порядка	Квадратичные формы. Кривые второго порядка и их характеристики (эллипс, гипербола, парабола).	4	10	10	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	Т

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Распределение часов			Формируемые компетенции	Формы текущего контроля
			Л	ПР	СРС		
		Уравнения кривых второго порядка в полярной системе координат.					
7	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	2	10	10	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	О, КР
		Итого часов:	32	74	88		

### 2.3 Регламент распределения видов работ по дисциплине с ДОТ

Данная дисциплина реализуется с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ). Распределение видов учебной работы, форматов текущего контроля представлены в Таблице 2.3:

Таблица 2.3 – Распределение видов учебной работы и текущей аттестации

Вид учебной работы	Формат проведения	Объем часов
Лекционные занятия	Частично с применением ДОТ,	8
Практические занятия	Частично с применением ДОТ	34
Самостоятельная работа	Частично с применением ДОТ	30
Текущий контроль	Частично с применением ДОТ	В рамках практических занятий
Формы текущего контроля	Формат проведения	
Решение задач и разбор практических кейсов	Контактная аудиторная работа	
Опрос	Частично с применением ДОТ	
Тестирование	Частично с применением ДОТ	

Доступ к системе дистанционных образовательных программ осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале: <https://sziu-de.ranepa.ru>, в соответствии с их индивидуальным паролем и логином к личному кабинету / профилю.

Текущий контроль, проводимый в системе дистанционного обучения, оценивается как в системе дистанционного обучения, так и преподавателем вне системы. Доступ к материалам предоставляется в течение всего семестра по мере прохождения освоения программы. Доступ к каждому виду работ и количество попыток на выполнение задания предоставляется ограниченное время согласно регламенту дисциплины, опубликованному в системе дистанционного обучения.

Преподаватель оценивает выполненные обучающимися работы не позднее 14 рабочих дней после окончания срока выполнения.

Ссылка на электронный курс по дисциплине представляется в начале обучения.

### **3 Материалы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся**

#### **3.1 Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся**

Для текущего контроля успеваемости используются устный, письменный и практический методы в форме опроса, практических заданий и контрольных работ.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине за 7 семестр – другая форма контроля. Метод контроля – дифференцированный, отметка выставляется в виде средней оценки, которая выводится на основе совокупности текущих отметок, полученных обучающимся за семестр.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине за 8 семестр – экзамен. Метод контроля – устный, в форме собеседования, включает в себя проверку теоретических знаний и практических навыков в письменной форме. Промежуточная аттестация может проводиться устно в ДОТ/письменно с прокторингом/ тестирование с прокторингом.

При реализации промежуточной аттестации в ЭО/ДОТ могут быть использованы следующие формы:

1. Устно в ДОТ - в форме устного ответа на теоретические вопросы и решения задачи (кейс).
2. Письменно в СДО с прокторингом - в форме письменного ответа на теоретические вопросы и решения задачи (кейса).
3. Тестирование в СДО с прокторингом. Промежуточный контроль проводится в виде экзамена в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым обучающимся. При проведении экзамена студентам предлагается ответить на два теоретических вопроса и выполнить два практических задания в соответствии с пройденными темами.

#### **Критерии оценивания текущего и промежуточного контроля аттестации по дисциплине:**

Показатель	Критерии оценивания
5 (отлично)	Демонстрирует глубокое и всестороннее понимание содержания дисциплины; свободно оперирует основными понятиями и теоремами; способен применять изученные методы к решению разнообразных задач; самостоятельно изучать дополнительную литературу и расширять собственные знания. При выполнении теста оценивается 100-90% правильных ответов студента
4 (хорошо)	Демонстрирует хороший уровень понимания содержания дисциплины; владеет основными методами и инструментарием; правильно применяет теоремы и свойства при решении задач;

	способен к самостоятельной работе с учебным материалом. При выполнении теста оценивается 89-75% правильных ответов студента
3 (удовлетворительно)	Демонстрирует удовлетворительный уровень усвоения содержания дисциплины; знает основные определения и теоремы, но допускает неточности в их применении; с затруднениями решает нетипичные задачи; требует руководства при выполнении заданий повышенной сложности. При выполнении теста оценивается 74-50% правильных ответов студента
2 (неудовлетворительно)	Демонстрирует недостаточное понимание содержания дисциплины; не владеет необходимым набором знаний; допускает существенные ошибки при применении методов и теорем; не способен самостоятельно решать даже типовые задачи. При выполнении теста оценивается 49% и меньше правильных ответов студента

### 3.2 Оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

#### 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  $A-B$ , 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)  $\begin{pmatrix} -12 & 4 & 8 \\ 8 & -8 & 0 \\ 20 & 4 & -8 \end{pmatrix}$       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 теме 2: СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ (метод проведения: устный/письменный/практический)

#### 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 неопределённых СЛУ?
5. Уточните, можно ли сделать однозначный вывод о том, что СЛУ только несовместна, если определитель основной матрицы системы равен нулю?

#### 2 вариант

1. Уточните, может ли ранг расширенной матрицы однородной СЛУ быть больше ранга основной матрицы.
2. Уточните, может ли определённая СЛУ иметь ровно 2 решения.
3. Запишите условие определённости однородной СЛУ.



- 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:

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

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:

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

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:

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

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:

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

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)  $z = 5$

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

$$a = 5, \quad b = 3$$

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  $y = \mp k_1 x + k_2$

- 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 её 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)  $2 = ux$

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** (метод проведения письменный/ устный)

#### 1 вариант

1. Укажите способы задания прямой в пространстве?

2. Запишите условие параллельности прямых в пространстве.

3. Перечислите, какие поверхности задаются квадратическими формами в пространстве.

4. Запишите уравнение однополостного гиперболоида.

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

#### 2 вариант

1. Укажите способы задания плоскости в пространстве?

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

3. Перечислите, какие поверхности задаются линейными формами в пространстве.

4. Запишите уравнение эллиптического параболоида.

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

### Контрольная работа по теме 7

1. Даны точки  $A(3,4,8)$ ,  $B(0,1,4)$ ,  $C(-1,2,2)$ ,  $D(2,0,1)$ .
2. Проверить, лежат ли эти точки в одной плоскости;
3. Вычислить объем призмы;
4. Вычислить расстояние от точки  $A$  до плоскости  $(BCD)$
5. Записать уравнение прямой  $BC$
6. Записать уравнение плоскости  $ABC$
7. Найти расстояние от точки  $D$  до плоскости  $(ABC)$
8. Найти угол между ребрами  $AD$  и  $BC$
9. Найти угол между плоскостями  $ABC$  и  $DBC$

	A	B	C	D
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)
Вариант 10	(2,0,1)	(-1,2,2)	(0,1,4)	(3,4,8)

### 3.3 Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся

#### Типовые вопросы, выносимые на экзамен 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 совместимости (разрешимости) системы линейных уравнений (Теорема Кронекера-Капелли).

12. Методы решения определённых 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  $2x + y - 4z + 1 = 0$ .

#### 4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины ОП. 12 Линейная алгебра и аналитическая геометрия, студент должен ознакомиться с содержанием данной «Рабочей учебной программы дисциплины» с тем, чтобы иметь чёткое представление о своей работе.

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»).

Обучение по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, практические работы) и самостоятельной работы обучающихся. Практические занятия дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций. 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 практическим занятиям:

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному практическому занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы по практическим занятиям, готовьтесь дать развёрнутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до практического 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 готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

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

После этого у вас должно сформироваться чёткое представление об объёме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение

учебной работы на лекциях и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

## **5 Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

### **Основная литература**

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Г. Плотникова, А. П. Иванов, В. В. Логинова, А. В. Морозова ; под редакцией Е. Г. Плотниковой. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 416 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18888-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565953> (дата обращения: 28.11.2025).
2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 258 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08942-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541268> (дата обращения: 28.11.2025).

Все источники основной литературы взаимозаменяемы.

### **Дополнительная литература**

3. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 310 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01061-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562326> (дата обращения: 28.11.2025).
4. Пахомова, Е. Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Сборник заданий : учебник для среднего профессионального образования / Е. Г. Пахомова, С. В. Рожкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 110 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08432-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561590> (дата обращения: 28.11.2025).
5. Бурмистрова, Е. Б. Линейная алгебра : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Б. Бурмистрова, С. Г. Лобанов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14055-2. — Текст : электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562494> (дата обращения: 28.11.2025).

6. Резниченко, С. В. Аналитическая геометрия. Практический курс : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Резниченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 572 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20815-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/578998> (дата обращения: 28.11.2025).

7. Гисин, В. Б. Математика. Практикум : учебник для среднего профессионального образования / В. Б. Гисин, Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 202 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8846-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562342> (дата обращения: 28.11.2025).

### **Интернет-ресурсы**

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

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

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

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

Рекомендуется использовать следующий интернет-ресурсы

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

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

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Математических дисциплин».

#### Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- классная доска с тремя рабочими поверхностями.

#### Технические средства обучения - презентационное оборудование:

- наглядные пособия на информационных стендах в аудитории;
- ноутбук (компьютер) с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор;
- колонки.

- программное обеспечение – офисный пакет, платформа для проведения онлайн занятий.