



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор по учебно-методической работе

Н.В. Бабина

«26» марта 2019 г.



ИНСТИТУТ ТЕХНИКИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ  
ДИСЦИПЛИН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТОДЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ  
ГЕОМЕТРИИ»

**Специальность:** 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

**Специализация:** Радиоэлектронная борьба

**Уровень высшего образования:** специалитет

**Квалификация (степень) выпускника:** инженер

**Форма обучения:** очная

Королев  
2019

**Автор: к.т.н. Бугай И.В. Рабочая программа дисциплины «Методы линейной алгебры и аналитической геометрии» . – Королев МО: «Технологический университет», 2019.**

Рецензент: к.ф.-м.н., доцент Борисова О.Н.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки специалистов 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 7 от 26.03.2019 года.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:**

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	к.т.н., доцент Водяников Д.В. 			
Год утверждения (переподтверждения)	2019			
Номер и дата протокола заседания кафедры	<i>№ 01</i> <i>12.03.19</i>			

**Рабочая программа согласована:**

Руководитель ОПОП ВО



к.в.н., доцент Соляной В.Н.

**Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:**

Год утверждения (переподтверждения)	2019					
Номер и дата протокола заседания УМС	<i>№ 01</i> <i>26.03.19</i>					

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

**Целью** изучения дисциплины является:

1. формирование способности к восприятию, обобщению и анализу информации;
2. освоение необходимого математического аппарата, применяемого при решении различных профессиональных задач;
3. формирование готовности применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие общепрофессиональные компетенции.

ОПК-1: способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

ОПК-5: способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий.

**Основными задачами** дисциплины являются:

1. Дать студентам базовые знания по следующим разделам математики: элементы аналитической геометрии и линейной алгебры.
2. Научить студентов решать типовые задачи дисциплины.
3. Познакомить студентов с примерами математического моделирования и анализа в области их профессиональной деятельности.

После завершения освоения данной дисциплины студент должен:

**знать:**

- фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы;
- основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем;

**уметь:**

- применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;
- применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники;

**владеть:**

- навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач;
- способами и методами исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Методы линейной алгебры и аналитической геометрии» относится к обязательной части рабочего учебного плана основной образовательной программы по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы (уровень специалитета).

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях школьной программы: математика.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для изучения последующих дисциплин (модулей) специальности «Радиоэлектронные системы и комплексы» и дисциплин (модулей) «математическое и естественно-научное обеспечение РЭБ».

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для студентов очной формы составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

**Таблица 1**

Виды занятий	Всего часов	Семестр первый	Семестр	Семестр	Семестр
Общая трудоемкость	144	144			
<b>ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>					
Аудиторные занятия	48	48			
Лекции (Л)	16	16			
Практические занятия (ПЗ)	32	32			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Самостоятельная работа	96	96			
Курсовые работы (проекты),	-	-			
Расчетно-графические работы	-	-			
Контрольная работа, домашнее задание	+ -	+ -			
Текущий контроль знаний	Тест	Тест			
Вид итогового контроля	Экзамен	Экзамен			

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час. очн	Практические занятия, час очн	Занятия в интерактивной форме, час очн	Код компетенций
Тема 1. Линейная и векторная алгебра	10	20	-	ОПК-1 ОПК-5
Тема 2. Элементы аналитической геометрии	6	12	-	ОПК-1 ОПК-5
<b>Итого:</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	

### 4.2. Содержание тем дисциплины

**Тема 1. Линейная и векторная алгебра.** Матрицы и операции над ними. (Понятие матрицы. Линейные операции над матрицами. Транспонирование матриц. Умножение матриц). Операции над определителями и основные свойства. (Понятие определителя. Основные свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения). Вычисление обратной матрицы. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Матричное решение системы линейных уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов.  $n$ -мерный вектор и векторное пространство. Размерность и базис векторного пространства.

**Тема 2. Элементы аналитической геометрии.** Аналитическая геометрия на плоскости. (Различные виды задания уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.) Кривые второго порядка (Канонические уравнения эллипса, гиперболы, параболы. Свойства и графики кривых второго порядка). Аналитическая геометрия в пространстве. (Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.)

## **5.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине**

1. «Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины»

## **6.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Линейная алгебра» приведена в Приложении 1.

## **7.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература:**

1. Ильин В.А., Ким Г.Д. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. М: Проспект, 2015.- 393 стр.

### **Дополнительная литература:**

1. Минорский В. П. Сборник задач по высшей математике: учеб. пособие / М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 336 с.

2. Сборник контрольных работ по математическим дисциплинам / О.И.Борисова, А.Ю.Щиканов, А.Б.Яцкевич, под ред. В.Ф.Борисова – Королев: Королевский институт управления, экономики и социологии, 2004. – 28 с.

3. Бугров Я. С., Никольский С.М. Высшая математика: Учеб. для вузов: В 3 т. /т.1 — М.: Дрофа, 2008. -288 с.

## **8.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

### **Интернет-ресурсы:**

1. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
2. [www.rucont.ru](http://www.rucont.ru)
3. <http://www.znaniium.com>

## **9.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

## **10.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень программного обеспечения:** *MSOffice, Mathcad.*

**Информационные справочные системы:** не предусмотрено курсом данной дисциплины

Ресурсы информационно-образовательной среды МГОТУ:

Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Методы линейной алгебры и аналитической геометрии».

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

**Лекционные занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций/слайдов.

**Практические занятия:**

- аудитория с доской.

*ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН*

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ  
«МЕТОДЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ  
ГЕОМЕТРИИ»**

**Специальность:** 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

**Специализация:** Радиоэлектронная борьба

**Уровень высшего образования:** специалитет

**Квалификация (степень) выпускника:** инженер

**Форма обучения:** очная

Королев

2019

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Тема 1-2.	фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
2.	ОПК-5	Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	Тема 1-2.	основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем	применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники	способами и методами исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ОПК-1, ОПК-5	Тест	<p>А) <b>полностью сформирована</b> (компетенция освоена на высоком уровне) – 90% правильных ответов</p> <p>Б) <b>частично сформирована</b>:  <ul style="list-style-type: none"> <li>•компетенция <b>освоена на продвинутом уровне</b> – 70% правильных ответов;</li> <li>•компетенция <b>освоена на базовом уровне</b> – от 51% правильных ответов;</li> </ul> </p> <p>В) <b>не сформирована</b> (компетенция не освоена) – менее 50% правильных ответов</p>	<p>Проводится письменно или с применением электронной информационно-образовательной среды</p> <p>Время, отведенное на процедуру –30 мин.</p> <p>Неявка 0 баллов.</p> <p>Критерии оценки определяются процентным соотношением.</p> <p>Неудовлетворительно – менее 50% правильных ответов.</p> <p>Удовлетворительно – от 51% правильных ответов.</p> <p>Хорошо – от 70%.</p> <p>Отлично – от 90%.</p> <p>Максимальная оценка – 5 баллов</p>
	письменная работа	<p>А) полностью сформирована <b>5 баллов</b></p> <p>В) частично сформирована <b>3-4 балла</b></p> <p>С) сформировано менее 30% <b>1-2 балла</b></p> <p>Д) не сформирована <b>0 балла</b></p>	<p>Проводится в письменной форме</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Выбор оптимального метода решения задачи (1 балл)</li> <li>2. Умение применить выбранный метод (1 балл)</li> <li>3. Логический ход решения правильный, но имеются арифметически в расчетах (1 балл)</li> <li>4. Решение задачи и получение правильного результата (2 балла)</li> <li>5. Задача не решена вообще (0 баллов)</li> </ol> <p>Максимальная оценка - 5 баллов</p>

**3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**3.1. Вопросы, выносимые на тестирование**

**ОПК-1: Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики**

**Вопросы закрытого типа**

1. Даны матрицы,  $A = \begin{pmatrix} -1 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$ . Тогда решением уравнения  $3A - X = B$  является матрица  $X$ , равная ...

1.  $\begin{pmatrix} -6 & 10 \\ 3 & 8 \end{pmatrix}$

2.  $\begin{pmatrix} 6 & -10 \\ -3 & 8 \end{pmatrix}$

3.  $\begin{pmatrix} 0 & 14 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

4.  $\begin{pmatrix} -1 & 5 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}$

**Правильный ответ: 1**

2. Даны матрицы  $A$  размера  $m_1 \times n_1$  и  $B$  размера  $m_2 \times n_2$ . Тогда произведение матриц вида  $A \cdot B$  возможно, если ... (указать правильное соответствие)

1. $n_1 = 4$	1. $m_2 = 4$
2. $n_1 = 3$	2. $m_2 = 3$
3. $n_1 = 5$	3. $m_2 = 5$
4. $n_1 = 2$	4. $m_2 = 2$

3. Матрица, ранг которой равен единице, имеет вид (возможны несколько

вариантов ответа)

1.  $\begin{pmatrix} 5 & -10 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$

2.  $\begin{pmatrix} -3 & 9 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$

3.  $\begin{pmatrix} -4 & -8 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$

4.  $\begin{pmatrix} 2 & 10 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}$

**Правильный ответ: 1,2**

4. Для векторов  $\bar{a}$  и  $\bar{b}$  верными будут утверждения (возможны несколько вариантов ответа)

1.  $(5\bar{a}) \times (-3\bar{b}) = 15 \cdot \bar{b} \times \bar{a}$

2.  $(5\bar{a}) \times (-3\bar{b}) = -15 \cdot \bar{a} \times \bar{b}$

3.  $(5\bar{a}) \times (-3\bar{b}) = -15 \cdot \bar{b} \times \bar{a}$

4.  $(5\bar{a}) \times (-3\bar{b}) = 2 \cdot \bar{a} \times \bar{b}$

**Правильный ответ: 1,2**

5. Даны вершины треугольной пирамиды с вершинами в точках  $A(2;2;2)$ ,  $B(4;3;3)$ ,  $C(0;-1;0)$ ,  $D(-1; -1;-2)$ .

**Установите соответствие:**

1. Сумма координат ребра СА	1. 7
2. Координаты ребра АВ	2. (2;1;1)
3. Квадрат длины ребра АВ	3. 6
4. Координаты ребра АС	4. (- 2; - 3; - 2)

6. Обратной для матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -3 & -8 \end{pmatrix}$  является матрица ...

1.  $\begin{pmatrix} 8 & 5 \\ -3 & -2 \end{pmatrix}$

2.  $\begin{pmatrix} 8 & -3 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}$

3.  $\begin{pmatrix} -8 & -5 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$

4.  $\begin{pmatrix} 8 & -5 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$

**Правильный ответ: 1**

### Вопросы открытого типа

1. Закончите выражение:

Вектор – это ....

**Правильный вариант: Направленный отрезок прямой**

2. Закончите выражение:

Вектор задан координатами начала и конца отрезка. Чтобы найти координаты вектора нужно....:

**Правильный вариант: Из координат конца вектора вычесть координаты начала вектора**

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

**Правильный вариант: 21**

4. Корень уравнения  $\begin{vmatrix} x & 7 \\ 1 & x-6 \end{vmatrix} = 0$  равен ...

**Правильный вариант: -1**

5. Даны матрицы,  $A = \begin{pmatrix} 3 & x \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & y \end{pmatrix}$  и  $C = \begin{pmatrix} 5 & -6 \\ 7 & 7 \end{pmatrix}$ . Если выполняется равенство  $C = 2A + B$ , то  $y - x$  равно ...

**Правильный вариант: 9**

6. Ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 4 & -6 & 8 & 2 & -10 \\ 2 & -3 & 4 & -1 & -5 \end{pmatrix}$  равен ...

**Правильный вариант: 2**

7. Для матрицы  $A = \begin{pmatrix} x-2 & 2 \\ 4 & x \end{pmatrix}$  не существует обратной, если значение  $x$  равно ... . В ответе укажите наибольшее значение  $x$ .

**Правильный вариант: 4**

8. Если  $x_0$  и  $y_0$  являются решением системы линейных уравнений  $\begin{cases} 3x - y = 1, \\ 2x + 3y = 19, \end{cases}$  то сумма  $x_0 + 3y_0$  равна ...

**Правильный вариант: 17**

9. Векторы  $\vec{a} = 3\vec{i} - 4\vec{j} + 5\vec{k}$  и  $\vec{b} = 2\vec{i} + \lambda\vec{j} - 3\vec{k}$  будут перпендикулярны, если значение  $\lambda$  равно ...

**Правильный вариант: -2,25**

10. Если  $\vec{a} = (1;0)$ ,  $\vec{b} = (1;1)$  и вектор  $\vec{a} + \lambda\vec{b}$  перпендикулярен  $\vec{a}$ , то  $\lambda$  равно...

**Правильный вариант: -1**

12. Если  $\vec{a} = (1;-3)$ ,  $\vec{b} = (-2;2)$ ,  $\vec{c} = (7;-17)$  и  $\vec{c} = \alpha\vec{a} + \beta\vec{b}$ , то  $\alpha + 2\beta$  равно...

**Правильный вариант: 3**

13. Закончите выражение:

Скалярным произведением двух векторов называется число равное ...

**Правильный вариант: произведению модулей этих векторов на косинус угла между ними,**

14. Закончите выражение:

Длиной или модулем вектора называется

**Правильный вариант:** длина направленного отрезка, определяющего вектор.

15. Закончите выражение:

Векторное произведение двух векторов в трёхмерном евклидовом пространстве это..

**Правильный вариант:** вектор, перпендикулярный обоим исходным векторам, длина которого численно равна площади параллелограмма, образованного исходными векторами.

**ОПК-5:** Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий

### Вопросы закрытого типа

1. Плоскости  $mx + 2y - 3z - 8 = 0$  и  $3x - 5y - nz + 4 = 0$  параллельны при значениях  $m$  и  $n$ , равных ...

1.  $m = -\frac{6}{5}; n = -\frac{15}{2}$

2.  $m = -\frac{5}{6}; n = -\frac{2}{15}$

3.  $m = -\frac{6}{5}; n = \frac{15}{2}$

4.  $m = 3; n = 3$

**Правильный вариант: 1**

2. Уравнение плоскости, проходящей через точки  $M_1(3; -2; -1)$ ,  $M_2(0; 2; 1)$  и  $M_3(4; -2; 3)$ , имеет вид ...

1.  $8x + 7y - 2z - 12 = 0$

2.  $7x - 2y + 8z - 12 = 0$

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

4.  $8x - 7y - 2z - 40 = 0$

**Правильный вариант: 1**

3. Каноническое уравнение прямой, проходящей через точку

$M_0(-1;2;-3)$  перпендикулярно **прямым**

$$l_1: \frac{x+5}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+2}{-1} \text{ и}$$

$l_2: \frac{x-3}{-3} = \frac{y+1}{1} = \frac{z+6}{2}$ , **может иметь вид ...**

1.  $\frac{x+1}{3} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z+3}{5}$

2.  $\frac{x-3}{-1} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-5}{-3}$

3.  $\frac{x+1}{3} = \frac{y-2}{1} = \frac{z+3}{5}$

4.  $\frac{x-1}{3} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z-3}{5}$

**Правильный вариант: 1**

**4. Эллипсом называется (возможны несколько вариантов ответа)**

1. геометрическое место точек, для каждой из которых разность расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;
2. геометрическое место точек, для каждой из которых сумма расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;
3. геометрическое место точек, для каждой из которых расстояние до данной точки (фокуса) равно расстоянию до данной прямой (директрисы)
4. геометрическое место всех точек плоскости, сумма расстояний от каждой из которых до двух данных точек этой плоскости, называемых фокусами, есть величина постоянная, большая, чем расстояние между фокусами.

**Правильный вариант: 2,4**

5. Установите соответствие

1. геометрическое место точек, для каждой из которых разность расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;	1. гипербола
2. геометрическое место точек, для каждой из которых сумма расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;	2. Эллипс
3. геометрическое место точек, для каждой из которых расстояние до данной точки (фокуса) равно расстоянию до данной прямой (директрисы).	3. Парабола
4. геометрическое место точек, равноудалённых от данной точки	4. окружность

### 6. Гиперболой называется

1. геометрическое место точек, для каждой из которых разность расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;
2. геометрическое место точек, для каждой из которых сумма расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;
3. геометрическое место точек, для каждой из которых расстояние до данной точки (фокуса) равно расстоянию до данной прямой (директрисы).

**Правильный вариант: 1**

### 7. Параболой называется

1. геометрическое место точек, для каждой из которых разность расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;
2. геометрическое место точек, для каждой из которых сумма расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;
3. геометрическое место точек, для каждой из которых расстояние до данной точки (фокуса) равно расстоянию до данной прямой (директрисы).

**Правильный вариант: 3**

### 8. Общее уравнение прямой, проходящей через точку $M(1;2)$ параллельно прямой $2x-3y-5=0$ , имеет вид

1.  $3x-2y+1=0$
2.  $2x-3y+4=0$
3.  $2x+3y-8=0$
4.  $3x+2y-7=0$
5.  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{-3}$ .

**Правильный вариант: 2**

### 9. Уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(2;6;-1)$ перпендикулярно плоскости $3x+4y-2z+11=0$ , может иметь вид ...

1.  $\frac{x-2}{3} = \frac{y-6}{4} = \frac{z+1}{-2}$
2.  $\frac{x-3}{2} = \frac{y-4}{6} = \frac{z+2}{-1}$
3.  $\frac{x+3}{2} = \frac{y+4}{6} = \frac{z-2}{-1}$
4.  $\frac{x+2}{3} = \frac{y+6}{4} = \frac{z-1}{-2}$

**Правильный вариант: 1**

### Вопросы открытого типа

1. Закончите выражение:

Сферой в пространстве называется ...

**Правильный вариант:** геометрическое место точек (множество точек) пространства, удаленных от данной точки, называемой центром, на данное положительное расстояние, называемое радиусом.

2. Диаметр сферы  $x^2 + y^2 + z^2 + 4x - 6z - 23 = 0$  равен ...

**Правильный вариант: 12**

3. Закончите выражение:

Радиусом сферы называют...

**Правильный вариант:** любой отрезок, один конец которого - центр сферы, а второй лежит на сфере.

4. Объем треугольной пирамиды с вершинами в точках  $A(0;0;1)$ ,  $B(2;3;5)$ ,  $C(6;2;3)$ ,  $D(3; 7;2)$ . равен

**Правильный вариант: 20**

5. Матрица  $A$  состоит из одних нулей. Существует ли обратная к ней матрица

**Правильный вариант: не существует**

6. Расстояние между фокусами эллипса  $\frac{x^2}{289} + \frac{y^2}{64} = 1$  равно ...

**Правильный вариант: 30**

7. Расстояние от точки  $M(-2; 3; 6)$  до плоскости  $4x - 3z - 14 = 0$  равно ...

**Правильный вариант: 8**

8. Расстояние от центра сферы  $x^2 + y^2 + z^2 - 24x + 12y - 8z + 160 = 0$  до начала координат равно ...

**Правильный вариант: 14**

9. Найти объем  $V$  треугольной пирамиды с вершинами в точках  $A(2;2;2)$ ,  $B(4;3;3)$ ,  $C(0;-1;0)$ ,  $D(-1; -1;-2)$ . Ответ записать  $6V$

**Правильный вариант: 5**

10. Даны точки  $A(1, -2, 3)$ ,  $B(0, -1, 2)$ ,  $C(3, -4, 5)$ . Найти координаты векторного произведения векторов  $AB$  и  $AC$  и записать их сумму

**Правильный вариант: 1**

11. Точка  $A$  имеет полярные координаты  $\rho = 2$ ,  $\varphi = 45^\circ$ , точка  $B$  имеет декартовы координаты  $x = 1$ ,  $y = -1$ . Найти расстояние между точками  $A$  и  $B$ , в ответ записать квадрат расстояния

**Правильный вариант: 6**

12. Прямые  $2x + y + 3 = 0$  и  $y = kx + 5$  перпендикулярны, если  $k$  равно...

**Правильный вариант: 0,5**

13. Если даны вектора  $\vec{a} = (-6; 1; 1)$ ,  $\vec{b} = (0; 1; 2)$ , то чему равна длина вектора  $\vec{c} = \vec{a} - 2\vec{b}$ . В ответ записать длину в квадрате

**Правильный вариант: 46**

14. Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах  $\vec{a} = \vec{i} + 4\vec{j} + \vec{k}$ ,  $\vec{b} = 5\vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}$ ,  $\vec{c} = -2\vec{i} + 2\vec{j} - 2\vec{k}$

**Правильный вариант: 30**

15. Закончите выражение:

Эллипс задан уравнением  $\frac{x^2}{289} + \frac{y^2}{64} = 1$ , тогда число 289 это ...

**Правильный вариант: квадрат значения большой полуоси эллипса**