

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля)

АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ

Направление и направленность (профиль)

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Интернет-вещей и
оптические системы и сети

Год набора на ОПОП
2018

Форма обучения
очная

Владивосток 2019

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Алгебра и геометрия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (утв. приказом Минобрнауки России от 06.03.2015г. №174) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 г. N301).

Составитель(и):

Шуман Г.И., Galina.Shuman@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры математики и моделирования от 06.05.2019 ,
протокол № 11

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика) _____
подпись _____ *фамилия, инициалы*

Заведующий кафедрой (выпускающей) _____
подпись _____ *фамилия, инициалы*

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения учебной дисциплины «Алгебра и геометрия» являются ознакомление с основными понятиями алгебры и геометрии, освоение методов и способов решения алгебраических и геометрических задач, развитие логического и алгоритмического мышления, овладение основными методами исследования и решения математических задач, выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

Задачами дисциплины «Алгебра и геометрия» являются:

- обучение студентов методам алгебры и геометрии, необходимых им при изучении остальных курсов;
- привитие студентам навыков исследования с использованием методов алгебры;
- обучение студентов методам логически строгого построения доказательств;
- формирование навыков и умений, необходимых при практическом применении математических идей и методов для анализа и моделирования сложных систем, процессов, явлений, для поиска оптимальных решений и выбора наилучших способов реализации.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки, соотнесенные с компетенциями, которые формирует дисциплина, и обеспечивающие достижение планируемых результатов по образовательной программе в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины (модуля), приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код компетенции	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения		
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (Б-ИК)	ОПК-3	Способность владеть основными методами, способами средствами получения, хранения, переработки информации	Знания:	основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации	
			Умения:	использовать основные методы алгебры и геометрии в профессиональной деятельности	
			Навыки:	применения основных понятий и методов алгебры и геометрии в профессиональной деятельности	

3. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Алгебра и геометрия» относится к базовой части общепрофессионального цикла дисциплин «Блока 1 Дисциплины (модули)» учебного плана направления «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с дисциплинами основной образовательной программы. Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования. Для изучения алгебры и геометрии требуется качественное знание

школьного курса алгебры, геометрии, тригонометрии, начал анализа, информатики.

На данную дисциплину опираются «Дискретная математика», «Математический анализ модуль 1», «Математический анализ модуль 2», «Теория вероятностей и математическая статистика».

4. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудоемкость (з.е.)	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттестации			
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная						
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР					
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи	ОФО	Бл1.Б	1	5	69	34	34	0	1	0	111	Э			

5. Структура и содержание дисциплины (модуля)

5.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
		Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Определители	1	2	0	10	Теоретический опрос, контрольная работа, тест
2	Матрицы.	5	6	0	13	Теоретический опрос, контрольная работа, тест
3	Система линейных алгебраических уравнений.	6	5	0	14	Индивидуальные домашние задания. теоретический опрос, тест.
4	Элементы векторной алгебры.	8	6	0	20	Контрольная работа, теоретический опрос, тест.
5	Прямая на плоскости.	2	3	0	10	Контрольная работа, теоретический опрос.
6	Кривые второго порядка	2	4	0	12	Индивидуальное домашнее задание, теоретический опрос, тест.
7	Плоскость. Прямая линия в пространстве. Поверхности.	8	6	0	20	Контрольная работа, теоретический опрос, тест.
8	Комплексные числа.	2	2	0	12	Индивидуальное домашнее задание, теоретический опрос.
Итого по таблице		34	34	0	111	

5.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Определители.

Содержание темы: Определители второго и третьего порядков. Правила вычисления определителя третьего порядка. Определители n -го порядка. Понятие минора и алгебраического дополнения. Транс-понирование определителя. Свойства определителей. Единичные, диагональные, треугольные определители. Теорема Лапласа. Методы вычисления определителей (метод понижения порядка, метод приведения к треугольному виду).

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию, теоретическому опросу, контрольной работе, тесту.

Тема 2 Матрицы.

Содержание темы: Квадратная, единичная, диагональная, вырожденная (невырожденная) матрицы. Транспонирование матрицы. Матрица-строка, матрица-столбец, нулевая матрица. Линейные операции: умножение матрицы на число и сложение матриц. Свойства линейных операций. Умножение матриц, свойства умножения матриц. Элементарные преобразования матрицы. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Теорема о единственности матрицы, обратной данной. Методы нахождения обратной матрицы (метод присоединенной матрицы, метод элементарных преобразований). Ранг матрицы. Понятие базисного минора матрицы. Различные способы нахождение ранга матрицы: метод окаймляющих миноров, приведение матрицы к трапециевидной (ступенчатой) и диагональной форме с помощью элементарных преобразований.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям, теоретическому опросу, контрольной работе, тесту.

Тема 3 Система линейных алгебраических уравнений.

Содержание темы: Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Основные понятия. Решение СЛАУ. Эквивалентные (равносильные) системы уравнений. Определенные и неопределенные, совместные и несовместные СЛАУ. Представление СЛАУ в матричной форме. Матричный способ решения СЛАУ. Решение матричного уравнения. Правило Крамера для решения систем n линейных уравнений с n неизвестными (теорема). Метод Гаусса для системы n линейных уравнений с n неизвестными. Система m линейных уравнений с n неизвестными; базисные и свободные неизвестные (переменные). Общее и частное решения СЛАУ. Однородные системы линейных уравнений и их решения. Основные свойства однородной системы. Фундаментальная система решений (ФСР) однородной СЛАУ. Исследование СЛАУ на совместность. Теорема Кронекера – Капелли.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям, теоретическому опросу.

Тема 4 Элементы векторной алгебры.

Содержание темы: Прямоугольные и полярные координаты на плоскости. Прямоугольные, цилиндрические и сферические координаты в пространстве. Преобразования координат на плоскости и в пространстве. Скалярные и векторные величины. Векторы на плоскости и в пространстве. Радиус-вектор. Определение длины (модуля) вектора; нулевой вектор; равные, противоположные, коллинеарные и

компланарные векторы. Линейные операции над векторами: сложение векторов и умножение вектора на число. Свойства линейных операций. Проекция вектора на ось, составляющая (компоненты) вектора на ось, свойства проекций. Линейная зависимость векторов. Условие компланарности векторов. Базис на плоскости и в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Декартов прямоугольный базис. Линейные операции над векторами в координатной форме. Направляющие косинусы вектора. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное произведение векторов и его свойства. Физический смысл скалярного произведения. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Косинус угла между векторами. Условие коллинеарности векторов. Векторное произведение векторов и его свойства. Геометрический и физический смыслы векторного произведения. Смешанное произведение векторов и его свойства. Геометрический смысл смешанного произведения. Необходимое и достаточное условие компланарности трех векторов в пространстве. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям, теоретическому опросу, контрольной работе, тесту.

Тема 5 Прямая на плоскости.

Содержание темы: Элементы аналитической геометрии на плоскости. Метод координат. Линия на плоскости. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Прямая на плоскости. Построение прямой. Понятия нормального и направляющего векторов прямой. Нормальное уравнение прямой и его геометрический смысл. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно заданному направлению. Общее уравнение прямой и его частные случаи. Уравнение прямой с угловым коэффициентом и его геометрический смысл. Уравнение прямой в отрезках и его геометрический смысл. Каноническое уравнение прямой. Параметрические уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, заданных уравнениями с угловыми коэффициентами. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, заданных общими уравнениями. Расстояние от данной точки до прямой на плоскости.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям, теоретическому опросу, контрольной работе.

Тема 6 Кривые второго порядка.

Содержание темы: Параметрические уравнения кривой на плоскости. Построение кривых. Кривые второго порядка. Каноническое уравнение окружности. Эллипс, его каноническое уравнение и свойства. Исследование формы эллипса по его уравнению. Окружность как частный случай эллипса. Параметрические уравнения эллипса. Гипербола, ее каноническое уравнение и свойства. Сопряженная гипербола. Исследование формы гиперболы. Параметрические уравнения гиперболы. Парабола, ее каноническое уравнение и свойства. Исследование формы параболы. Общее уравнение кривой второго порядка и его приведение к каноническому виду. Классификация кривых второго порядка.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям, теоретическому опросу, тесту.

Тема 7 Плоскость. Прямая линия в пространстве. Поверхности.

Содержание темы: Элементы аналитической геометрии в пространстве. Метод

координат в пространстве. Плоскость, нормальный вектор плоскости. Нормальное уравнение плоскости и его геометрический смысл. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку, перпендикулярно заданному направлению. Общее уравнение плоскости и его частные случаи. Уравнение плоскости в отрезках и его геометрический смысл. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Угол между двумя плоскостями, взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение трех плоскостей в пространстве, связь с решением системы трех линейных алгебраических уравнений с тремя неизвестными. Построение плоскости. Векторное уравнение прямой. Общие уравнения прямой. Канонические уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой. Уравнения прямой, проходящей через две данные точки. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Необходимое и достаточное условие пересечения непараллельных прямых. Приведение общих уравнений прямой к каноническому виду. Проекция прямой на плоскость. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Пересечение прямой и плоскости в пространстве. Принадлежность прямой плоскости. Поверхности второго порядка и их канонические уравнения. Поверхности вращения. Цилиндрические поверхности. Конические поверхности. Мнимые поверхности. Эллипсоид. Гиперболоиды. Параболоиды. Метод сечений для исследования и построения поверхностей второго порядка. Общее уравнение поверхности второго порядка и его приведение к каноническому виду.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям, контрольной работе, тесту.

Тема 8 Комплексные числа.

Содержание темы: Основные понятия. Операции над комплексными числами: сложение (вычитание), умножение, деление. Свойства операций. Модуль комплексного числа и его свойства. Сопряженное комплексное число и его свойства. Комплексная плоскость, геометрическое изображение комплексного числа на комплексной плоскости. Формы записи комплексного числа: алгебраическая, тригонометрическая, показательная (представление Эйлера). Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Определение комплексной степени. Возведение комплексного числа в степень. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа. Основная теорема алгебры.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию, к теоретическому опросу.

6. Методические указания по организации изучения дисциплины (модуля)

При реализации дисциплины (модуля) применяется электронный учебный курс, размещённый в системе электронного обучения Moodle.

Самостоятельная работа студентов является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. Текущая самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студентов, развитие практических умений. Текущая самостоятельная работа включает в себя: работу с лекционным материалом, опережающую самостоятельную работу, подготовку к промежуточной аттестации и экзамену. Самостоятельная работа студентов заключается в выполнении аудиторных контрольных работ, текущих и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ).

При решении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и пр. Решение ИДЗ излагается подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки.

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студента включает следующие виды, выполняемые в соответствии с ФГОС ВО и рабочим учебным планом:

- аудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя на лекции;

- внеаудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя: изучение теоретического материала, подготовка к аудиторным занятиям (лекция, практическое занятие, коллоквиум, контрольная работа, тестирование, устный опрос), дополнительные занятия, текущие консультации по дисциплинам.

При проведении практических занятиях применяется метод кооперативного обучения: студенты работают в малых группах (3 – 4 чел.) над индивидуальными заданиями, в процессе выполнения которых они могут совещаться друг к другу. Преподаватель, в свою очередь, наблюдает за работой малых групп, а также поочередно разъясняет новый учебный материал малым группам, которые закончили работать над индивидуальными заданиями по предыдущему материалу.

Контроль успеваемости осуществляется в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний студентов. Оценка по дисциплине определяется по 100-балльной шкале как сумма баллов, набранных студентом в результате работы в семестре. Распределение баллов доводится до студентов в начале семестра.

Основной формой промежуточного контроля уровня подготовки студентов является экзамен.

Для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины студенту предлагается ответить на вопросы.

Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и

характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математике : полный курс : [учеб. пособие для студентов вузов] / Д. Т. Письменный - 12-е изд. - М. : АЙРИС-пресс , 2014 - 608 с. : ил.
2. Пихтилькова О., Пихтильков С. А., Павленко А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : курс лекций [Электронный ресурс] - Оренбург : ОГУ , 2015 - 281 - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=485374
3. Шершнев Владимир Григорьевич. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии : Учебное пособие [Электронный ресурс] , 2017 - 168 - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=558491>
4. Шипачев Виктор Семенович. Высшая математика : Учебник [Электронный ресурс] : ИНФРА-М , 2018 - 479 - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=945790>

8.2 Дополнительная литература

1. Бортаковский Александр Сергеевич. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум : Учебное пособие [Электронный ресурс] , 2015 - 352 - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=476097>
2. Буров А. Н., Соснина Э. Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : Учебники и учебные пособия для ВУЗов [Электронный ресурс] - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет , 2012 - 186 - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228751
3. Волгина Ольга Алексеевна. Алгебра и геометрия : Учебное пособие [Электронный ресурс] , 2019 - 160 - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=1002027>
4. Ивлева А. М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия : Учебное пособие [Электронный ресурс] : Новосибирский государственный технический университет , 2014 - 180 - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=548302>
5. Просветов, Георгий Иванович. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Задачи и решения : учебно-практ. пособие [для студентов вузов] / Г. И. Просветов - 2-е изд., доп. - М. : Альфа Пресс , 2009 - 208 с.

8.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <http://znanium.com/>
4. Open Academic Journals Index (ОАД). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
6. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа:

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

Основное оборудование:

- Проектор

Программное обеспечение:

10. Словарь основных терминов

Алгебраическое дополнение элемента - минор этого элемента, умноженный на -1 в степени, равной сумме номера строки и номера столбца, на пересечении которых находится выбранный элемент.

Вектор — это направленный прямолинейный отрезок.

Векторное произведение векторов — это вектор.

Векторные величины — величины, которые определяются не только числовым значением, но и направлением.

Гипербола — множество всех точек плоскости, модуль разности расстояний от каждой из которых до двух данных точек этой плоскости, называемых **фокусами**, есть величина постоянная, меньшая, чем расстояние между фокусами.

Диагональная матрица — квадратная матрица, у которой все элементы, кроме элементов главной диагонали, равны нулю.

Единичный вектор — вектор, длина которого равна единице.

Квадратная матрица — матрица, у которой число строк равно числу столбцов.

Коллинеарные векторы — это векторы, лежащие на одной прямой или на параллельных прямых.

Компланарные векторы — три вектора, лежащие в одной плоскости или в параллельных плоскостях.

Плоскость, на которой изображаются комплексные числа, называется **комплексной плоскостью**.

Выражение вида $a + bi$, где a и b — действительные числа, i — мнимая единица, называется **комплексным числом**.

Линия на плоскости рассматривается (задается) как множество точек, обладающих некоторым только им присущим геометрическим свойством.

Линия (кривая) второго порядка — , где коэффициенты уравнения — действительные числа, но по крайней мере одно из чисел или отлично от нуля.

Матрица — это прямоугольная таблица чисел, содержащая строк одинаковой длины.

Минор некоторого элемента определителя n -го порядка — определитель $(n-1)$ -го порядка, полученный из исходного путем вычеркивания строки и столбца, на пересечении которых находится выбранный элемент.

Длина вектора, изображающего комплексное число $a + bi$, называется **модулем** этого числа и обозначается $|z|$.

Направляющие косинусы вектора — косинусы углов вектора с осями координат.

Невырожденная матрица — квадратная матрица, определитель которой не равен нулю.

Определенная система — совместная система, имеющая единственное решение.

Орт вектора — единичный вектор, направление которого совпадает с направлением

данного вектора.

Основные задачи аналитической геометрии на плоскости: первая — зная геометрические свойства кривой, найти ее уравнение; вторая — зная уравнение кривой, изучить ее форму и свойства.

Плоскость в пространстве — простейшая поверхность.

Присоединенная (союзная) матрица — матрица, составленная из алгебраических дополнений элементов данной квадратной матрицы.

Ранг матрицы — наибольший из порядков миноров данной матрицы, отличных от нуля.

Скалярное произведение двух ненулевых векторов — число, равное произведению длин этих векторов на косинус угла между ними.

Скалярные величины — величины, которые полностью определяются численным значением.

Смешанное произведение трех векторов — это векторно-скалярное произведение векторов.

Совместная система уравнений — система, имеющая хотя бы одно решение.

Транспонированная матрица — матрица, полученная из данной заменой каждой ее строки столбцом с тем же номером.

Треугольная матрица — квадратная матрица, все элементы которой, расположенные по одну сторону от главной диагонали, равны нулю.

Тривиальное решение — нулевое решение системы.

Уравнение данной поверхности — уравнение с тремя переменными, которому удовлетворяют координаты каждой точки, лежащей на поверхности, и не удовлетворяют координаты точек, не лежащих на этой поверхности.

Уравнением линии (или кривой) на плоскости Oxy называется такое уравнение с двумя переменными, которому удовлетворяют координаты каждой точки этой линии и не удовлетворяют координаты любой точки, не лежащей на этой линии.

Эквивалентные матрицы — матрицы, полученные одна из другой с помощью элементарных преобразований.

Эллипсом называется множество всех точек плоскости, сумма расстояний от каждой из которых до двух данных точек этой плоскости, называемых **фокусами**, есть величина постоянная.