

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

Рабочая программа дисциплины (модуля)
ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА МОДУЛЬ 1

Направление и направленность (профиль)

38.03.01 Экономика. Финансы и кредит

Год набора на ОПОП
2018

Форма обучения
очная

Владивосток 2020

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Высшая математика модуль 1» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки 38.03.01 Экономика (утв. приказом Минобрнауки России от 12.11.2015г. №1327) 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 20.03.2020 ,
протокол № 8

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Мазелис Л.С.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575656200
Номер транзакции	000000000040DA96
Владелец	Мазелис Л.С.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Варкулевич Т.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575458423
Номер транзакции	0000000000413FAC
Владелец	Варкулевич Т.В.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Высшая математика модуль 1» является повышение уровня фундаментальной математической подготовки студентов с усилением ее прикладной экономической направленности, ознакомить студентов с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач, а также ознакомление с основными понятиями алгебры и геометрии, освоение методов и способов решения математических задач, развитие логического и алгоритмического мышления, овладение основными методами исследования, выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

Задачами дисциплины «Высшая математика модуль 1» являются:

- обучение студентов методам высшей математики, необходимых им при изучении остальных курсов;
- привитие студентам навыков исследования с использованием методов высшей математики, умение перевести экономическую задачу на математический язык;
- 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	
38.03.01 «Экономика» (Б-ЭУ)	ОПК-2	Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Знания:	способы сбора, анализа и обработки данных
			Умения:	использовать математический аппарат для решения профессиональных задач
			Навыки:	владения методами обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач

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

Дисциплина «Высшая математика модуль 1» относится к базовой части «Блока 1 Дисциплин (модули)» учебного плана направления 38.03.01 Экономика и имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с дисциплинами основной образовательной программы. Для изучения высшей математики требуется качественное знание школьного курса алгебры, геометрии, тригонометрии, начал анализа, информатики.

На данную дисциплину опираются «Высшая математика 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 обуче- ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо- емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес- тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди- торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
38.03.01 Экономика	ОФО	Бл1.Б	1	3	52	17	34	0	1	0	56	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	Прак	Лаб	СРС	
1	Определители	0	2	0	6	контрольная работа №1, теоретический опрос, тест 1.
2	Матрицы. Действия над матрицами.	4	6	0	10	контрольная работа №1, теоретический опрос, тест 1.
3	Система линейных алгебраических уравнений.	4	6	0	8	индивидуальное домашнее задание №1, теоретический опрос, тест 1 по темам 1-3.
4	Элементы векторной алгебры.	2	6	0	8	контрольная работа №2, теоретический опрос, тест 2.
5	Прямая на плоскости.	2	2	0	6	индивидуальное домашнее задание №2, теоретический опрос.
6	Кривые второго порядка	0	4	0	8	индивидуальное домашнее задание №3, теоретический опрос.
7	Предел функции	5	8	0	10	контрольная работа №3, теоретический опрос.
Итого по таблице		17	34	0	56	

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. Понятие минора и алгебраического дополнения. Транспонирование 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.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию, подготовка теоретическому опросу, подготовка к контрольной работе №1, подготовка к тесту 1, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к СИТО.

Тема 2 Матрицы. Действия над матрицами.

Содержание темы: Квадратная, единичная, диагональная, скалярная, 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. Метод нахождения обратной матрицы. Ранг матрицы.

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

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, подготовка к теоретическому опросу, подготовка к контрольной работе №1, подготовка к тесту 1, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к СИТО.

Тема 3 Система линейных алгебраических уравнений.

Содержание темы: Представление СЛАУ в матричной форме. Матричный способ решения СЛАУ. Правило Крамера для решения систем n линейных уравнений с n неизвестными (теорема). Метод Гаусса для системы n линейных уравнений с m неизвестными; базисные и свободные неизвестные (переменные). Общее и частное решения СЛАУ. Однородные системы линейных уравнений и их решения. Основные свойства однородной системы. Исследование СЛАУ на совместность. Теорема Кронекера – Капелли.

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

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, подготовка к теоретическому опросу, выполнение ИДЗ №1, подготовка к тесту 1 по темам 1-3, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к СИТО.

Тема 4 Элементы векторной алгебры.

Содержание темы: Линейная зависимость векторов. Условие компланарности векторов. 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, подготовка к теоретическому опросу, подготовка к контрольной работе №2, подготовка к тесту 2, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к СИТО.

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. Понятия нормального и направляющего векторов прямой. 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, подготовка к теоретическому опросу, выполнение ИДЗ №2, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к СИТО.

Тема 6 Кривые второго порядка.

Содержание темы: Эллипс. Окружность. Гипербола. Парабола. Составление уравнений кривых второго порядка согласно условиям задач. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду. Переход от декартовых координат к полярным и наоборот. Построение кривых второго порядка.

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

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, подготовка к теоретическому опросу, выполнение ИДЗ №3, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к СИТО.

Тема 7 Предел функции.

Содержание темы: Предел функции, определение и примеры, признак существования предела. Односторонние пределы. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых функций. Вычисление пределов дробно – рациональных функций, тригонометрических функций. Первый и второй замечательные пределы.

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

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, подготовка к теоретическому опросу, подготовка к контрольной работе №3, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к СИТО.

6. Методические указания по организации изучения дисциплины (модуля)

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. Самостоятельная работа студентов заключается в выполнении аудиторных контрольных работ, текущих и индивидуальных домашних заданий, а также изучению отдельных тем дисциплины.

Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия в

форме презентационный материалов, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие темам лекций, представленным в пункте 5 настоящей РПД.

При проведении практических занятий 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.

Для самостоятельного изучения выносятся следующие темы:

- определители. В этой теме необходимо рассмотреть такие вопросы, как определители второго и третьего порядков. Правила вычисления определителя третьего порядка. Понятие минора и алгебраического дополнения. Транспонирование определителя. Свойства определителей. Единичные, диагональные, треугольные определители. Теорема Лапласа. Методы вычисления определителей (метод понижения порядка, метод приведения к треугольному виду);

- система линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Решение СЛАУ. Эквивалентные (равносильные) системы уравнений. Определенные и неопределенные, совместные и несовместные СЛАУ;

- системы координат на плоскости и в пространстве. Прямоугольные и полярные координаты на плоскости. Преобразования координат на плоскости и в пространстве;

- элементы векторной алгебры. 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. Линейная зависимость векторов. Условие компланарности векторов. Скалярное произведение векторов и его свойства. Физический смысл скалярного произведения. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Косинус угла между векторами. Условие коллинеарности векторов;

- кривые второго порядка. 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. Гипербола, ее каноническое уравнение и свойства. Сопряженная гипербола. Исследование формы 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.

Список необходимой литературы для изучения указанных тем приведен ниже. По завершении изучения каждой темы студент предоставляет лектору конспект, на основе которого проводится практическое занятие.

При решении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы. 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 Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования 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, контрольная работа, тестирование, теоретический опрос), дополнительные занятия, текущие консультации по дисциплинам.

Для самостоятельной работы студентов в электронном учебном курсе, размещённом в системе электронного обучения (Moodle), содержится весь необходимый теоретический и практический материал, а также видеолекции, тесты и ИДЗ.

Контроль успеваемости осуществляется в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний студентов. Оценка по дисциплине определяется по 100-бальной шкале как сумма баллов, набранных студентом в результате работы в семестре: обязательными баллами оценивается посещение лекционных занятий, работа на практических (семинарских) занятиях, теоретический опрос, тесты, выполнение контрольных работ, ИДЗ, предусмотренных учебным планом.

Распределение баллов доводится до студентов в начале семестра.

Учебным планом предусмотрены консультации, которые студент может посещать по желанию.

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. Бортакровский А.С., Пантелеев А.В. Линейная алгебра в примерах и задачах : Учебное пособие [Электронный ресурс] : ИНФРА-М , 2020 - 592 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=356020>

2. Жукова Г.С. Высшая математика для бакалавра. Практикум. Часть 1 : Учебное пособие [Электронный ресурс] : Инфра-М , 2019 - 223 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=352333>

3. Ржевский С.В. Высшая математика : Учебник [Электронный ресурс] : ИНФРА-М ,

8.2 *Дополнительная литература*

1. Ржевский С.В. Высшая математика I: линейная алгебра и аналитическая геометрия : Учебное пособие [Электронный ресурс] : ИНФРА-М , 2019 - 211 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=350950>
2. Шипачев В.С. Высшая математика : Учебник [Электронный ресурс] : Инфра-М , 2019 - 479 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=327860>
3. Шуман Г.И., Волгина О.А., Голодная Н.Ю. Алгебра и геометрия : Учебное пособие [Электронный ресурс] : РИОР , 2019 - 160 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=334888>

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

1. Математический форум Math Help Planet (<http://mathhelpplanet.com/static.php>)
2. Система электронного обучения ВГУЭС (<http://edu.vvsu.ru>)
3. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/>
4. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
5. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://znanium.com/>
6. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
7. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
9. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

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

Основное оборудование:

- Мультимедийная трибуна E-Station S
- Мультимедийный проектор №3 Casio XJ-M146
- Проектор № 1Epson EB-480

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows XP Professional Russian

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.

Бесконечно большая - величина, обратная бесконечно малой.

Бесконечно малая — это функция, предел которой равен нулю при указанном стремлении аргумента.

Вектор — это направленный 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.

Комплексная плоскость - плоскость, на которой изображаются комплексные числа.

Комплексным числом называется выражение вида $z=x+yi$, где x и y — действительные числа, а i — мнимая единица.

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

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.

Модулем комплексного числа z называется длина вектора, изображающего данное комплексное число, и обозначается или $|z|$.

Направляющие косинусы вектора — косинусы углов, которые образует вектор с осями координат.

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

Окрестность точки - любой интервал, содержащий данную точку.

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 Оху 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.