

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Козорез Д.А.
“26” июня 2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000134226)

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификации выпускника Бакалавр

Профиль подготовки Автоматизированные системы обработки информации и управления

Форма обучения заочная
(очно, очно-заочное, заочное)

Выпускающая кафедра МСиИТ

Обеспечивающая кафедра МСиИТ

Кафедра-разработчик рабочей программы МСиИТ

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Экзаменов, час.	Форма промежуточ- ного контроля
1	4	144	8	6	0	94	36	Э
Итого	4	144	8	6	0	94	36	

Москва
2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС МАИ, разработанного на основе модифицированных ФГОС ВО (3++) по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Авторы программы:

Мамонов И.М.

Заведующий обеспечивающей кафедрой

МСиИТ

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой

МСиИТ

Директор выпускающего филиала

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Линейная алгебра и аналитическая геометрия является достижение следующих результатов освоения(РО):

N	Шифр	Результат обучения

Перечисленные РО являются этапом формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция

Индикаторы достижения компетенций, служащие для проверки сформированности части соответствующей компетенции:

N	Шифр	Индикатор компетенций

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Линейная алгебра и аналитическая геометрия является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Линейная алгебра и аналитическая геометрия (семестр 1)	Комплексные числа	0	0	0	16	16	144
	Матрицы и системы линейных уравнений	2	2	0	26	30	
	Векторная алгебра	2	2	0	12	16	
	Аналитическая геометрия	4	2	0	40	46	
Всего		8	6	0	94	108	144

3.1. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема лекции
1	1.1. Комплексные числа	0	Элементы теории множеств.
2	1.1. Комплексные числа	0	Комплексные числа и действия с ними
3	1.2. Матрицы и системы линейных уравнений	2	Матрицы и определители

4	1.2.Матрицы и системы линейных уравнений	0	Действия с матрицами
5	1.2.Матрицы и системы линейных уравнений	0	Системы линейных уравнений. Линейные преобразования.
6	1.3.Векторная алгебра	2	Векторы. Операции над векторами
7	1.3.Векторная алгебра	0	Векторы в системах координат
8	1.4.Аналитическая геометрия	2	Аналитическая геометрия на плоскости.
9	1.4.Аналитическая геометрия	0	Кривые второго порядка: окружность, эллипс.
10	1.4.Аналитическая геометрия	0	Кривые второго порядка: гипербола, парабола.
11	1.4.Аналитическая геометрия	2	Аналитическая геометрия в пространстве.
12	1.4.Аналитическая геометрия	0	Прямая и плоскость в пространстве.
13	1.4.Аналитическая геометрия	0	Поверхности второго порядка.
Итого:		8	

3.2.Содержание лекций.

1.1.1. Элементы теории множеств. (АЗ: 0, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Самостоятельная работа

Описание: Элементы теории множеств и чисел, операции с множествами. Множества и функции.

1.1.2. Комплексные числа и действия с ними (АЗ: 0, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Самостоятельная работа

Описание: Элементы теории множеств и чисел, операции с множествами. Комплексные числа и действия с ними. Многочлены и их корни. Решение уравнений на множестве комплексных чисел.

1.2.1. Матрицы и определители (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Матрицы и их свойства. Типы матриц. Определители и их свойства. Вычисление определителей.

1.2.2. Действия с матрицами (АЗ: 0, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Самостоятельная работа

Описание: Действия с матрицами. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.

1.2.3. Системы линейных уравнений. Линейные преобразования. (АЗ: 0, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Самостоятельная работа

Описание: Системы линейных уравнений. Решение систем различными методами. Линейные преобразования.

1.3.1. Векторы. Операции над векторами (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Векторы и их свойства. Операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения.

1.3.2. Векторы в системах координат (АЗ: 0, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Самостоятельная работа

Описание: Системы координат. Векторы в системах координат. Операции над векторами в координатной форме.

1.4.1. Аналитическая геометрия на плоскости. (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Аналитическая геометрия на плоскости. Уравнения плоских линий. Прямая линия. Виды уравнений прямой. Виды кривых второго порядка.

1.4.2. Кривые второго порядка: окружность, эллипс. (АЗ: 0, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Самостоятельная работа

Описание: Кривые второго порядка. Окружность: уравнение и свойства. Эллипс: уравнение и свойства.

1.4.3. Кривые второго порядка: гипербола, парабола. (АЗ: 0, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Самостоятельная работа

Описание: Гипербола: уравнение и свойства. Парабола: уравнение и свойства.

1.4.4. Аналитическая геометрия в пространстве. (АЗ: 2, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Описание: Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость в пространстве. Виды уравнений плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Прямая в пространстве.

1.4.5. Прямая и плоскость в пространстве. (АЗ: 0, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Самостоятельная работа

Описание: Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости.

1.4.6. Поверхности второго порядка. (АЗ: 0, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Самостоятельная работа

Описание: Поверхности второго порядка. Уравнения и свойства.

3.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия
1	1.1. Комплексные числа	0	Действия с множествами.
2	1.1. Комплексные числа	0	Комплексные числа и действия с ними.
3	1.2. Матрицы и системы линейных уравнений	0	Вычисление определителей. Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера.
4	1.2. Матрицы и системы линейных уравнений	2	Действия с матрицами. Вычисление обратной матрицы.
5	1.2. Матрицы и системы линейных уравнений	0	Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы.
6	1.2. Матрицы и системы	0	Решение матричных уравнений.

	линейных уравнений		
7	1.3.Векторная алгебра	2	Операции над векторами.
8	1.3.Векторная алгебра	0	Векторы в системах координат.
9	1.4.Аналитическая геометрия	2	Прямая на плоскости.
10	1.4.Аналитическая геометрия	0	Окружность.
11	1.4.Аналитическая геометрия	0	Эллипс.
12	1.4.Аналитическая геометрия	0	Гипербола.
13	1.4.Аналитическая геометрия	0	Парабола.
14	1.4.Аналитическая геометрия	0	Плоскость в пространстве.
15	1.4.Аналитическая геометрия	0	Прямая в пространстве.
16	1.4.Аналитическая геометрия	0	Прямая и плоскость в пространстве.
Итого:		6	

3.4.Содержание практических занятий

1.1.1. Действия с множествами. (АЗ: 0, СРС: 4)

Форма организации: Самостоятельная работа

1.1.2. Комплексные числа и действия с ними. (АЗ: 0, СРС: 4)

Форма организации: Самостоятельная работа

1.2.1. Вычисление определителей. Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера. (АЗ: 0, СРС: 4)

Форма организации: Самостоятельная работа

1.2.2. Действия с матрицами. Вычисление обратной матрицы. (АЗ: 2, СРС: 4)

Форма организации: Практическое занятие

1.2.3. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы. (АЗ: 0, СРС: 4)

Форма организации: Самостоятельная работа

1.2.4. Решение матричных уравнений. (АЗ: 0, СРС: 2)

Форма организации: Самостоятельная работа

1.3.1. Операции над векторами. (АЗ: 2, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

1.3.2. Векторы в системах координат. (АЗ: 0, СРС: 2)

Форма организации: Самостоятельная работа

1.4.1. Прямая на плоскости. (АЗ: 2, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

1.4.2. Окружность. (АЗ: 0, СРС: 2)

Форма организации: Самостоятельная работа

1.4.3. Эллипс. (АЗ: 0, СРС: 2)

Форма организации: Самостоятельная работа

1.4.4. Гипербола. (АЗ: 0, СРС: 2)

Форма организации: Самостоятельная работа

1.4.5. Парабола. (АЗ: 0, СРС: 2)

Форма организации: Самостоятельная работа

1.4.6. Плоскость в пространстве. (АЗ: 0, СРС: 2)

Форма организации: Самостоятельная работа

1.4.7. Прямая в пространстве. (А3: 0, СРС: 2)

Форма организации: Самостоятельная работа

1.4.8. Прямая и плоскость в пространстве. (А3: 0, СРС: 2)

Форма организации: Самостоятельная работа

3.5.Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

3.6.Содержание лабораторных работ

3.7.Курсовые работы и проекты по дисциплине

3.8.Промежуточная аттестация

1.

Прикрепленные файлы: Экзамен (1 семестр).doc, Mat1 ИВТ Вопросы1 v8_EA6D_4.doc

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Описание показателей, критерии оценивания компетенций и описание шкал оценивания осуществляются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения студентов по дисциплине (Приказ №42 от 04.04.2014 «Об утверждении положения «Рейтинг по дисциплине»).

Для оценивания интегрированных и практико-ориентированных заданий обучающихся используются следующие критерии по 100-балльной шкале:

1. Формулирование представленной информации в виде проблемы;
2. Предложение способа решения проблемы;
3. Обоснование способа решения проблемы;
4. Демонстрация способа решения проблемы.

Оценивание осуществляется по следующей шкале:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 40	Критерий не сформирован
41-70	Критерий четко не выражен
71-100	Критерий выражен четко

Для оценивания ситуационных заданий используется следующая шкала:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 30	обучающийся не может сформулировать проблему, представленную в задании
31-50	обучающийся формулирует поставленную задачу, у него сформированы изолированные знания и умения, однако отсутствуют интегрированные понятия и навыки, в результате чего допущены ошибки в решении и задание не выполнено
51-80	задание выполнено, обучающийся применяет знания для решения поставленной проблемы, однако не сформированы компетенции, вследствие чего обучающийся испытывает затруднения в демонстрации способов решения задачи
81-100	задание выполнено как в теоретическом, так и в практическом плане, обучающийся легко демонстрирует свою компетентность по данному вопросу

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения, включают в себя:

- вопросы к промежуточной аттестации.

Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

N	Шифр	Компетенция	Этапы формирования компетенции

Вопросы к промежуточной аттестации

«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

1. Экзамен (1 семестр)

Прикрепленные файлы: Экзамен (1 семестр).doc, Мат1 ИВТ Вопросы1 v8_EA6D_4.doc

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а)основная литература:

1. Д. Биклемишев. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. Издательство Физматлит. – М., 2014.
2. Сборник задач по математике для ВТУЗов. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.; Под ред. А.В. Ефимова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.

б)дополнительная литература:

1. Кострикин, А. Сборник задач по алгебре. Линейная алгебра и геометрия: Учебное пособие / А. Кострикин. - М.: МЦНМО, 2016.
2. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. В 3 томах. Издательство Юрайт, 6-е издание, переработанное и дополненное. – М.-2017.

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
"ZNANIUM.COM"	
Электронная библиотечная система "ZNANIUM.COM".	http://znanium.com
ООО "Издательство Лань"	
Электронная библиотечная система ООО "Издательство Лань".	e.lanbook.com
ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"	
Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"	http://biblio-online.ru , https://biblio-online.ru/catalog/legendary
Электронная библиотека МАИ	
Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ).	http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России	
Электронная библиотека Консорциума	http://elsau.ru

аэрокосмических вузов России.	
Библиотека РФФИ	
Библиотека РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
Polpred.com	
Polpred.com. Обзор СМИ	http://polpred.com
ООО "РУНЭБ"	
Электронная библиотечная система eLIBRARY.	http://elibrary.ru
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт"	
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт".	http://text.rucont.ru
ООО "ИВИС"	
ООО "ИВИС".	http://ivis.ru
ООО "Интегратор авторского права"	
ООО "Интегратор авторского права" IQlib.	http://www.iqlib.ru/
ФГБУ "РГБ"	
Электронная библиотека диссертаций РГБ.	http://dvs.rsl.ru
Национальная электронная библиотека (НЭБ).	http://нэб.рф
НП НЭИКОН	
Некоммерческое партнерство "Национальный Электронно-Информационный Консорциум".	http://archive.neicon.ru
Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив).	http://link.springer.com/
Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor&Francis Group (архив).	http://www.tandfonline.com/
База данных GreenFile компании EBSCO.	http://www.greeninfoonline.com.
Внешнеэкономическое объединение "Академинторг"	
American Physical Society American Mathematical Society	http://publish.aps.org/ http://www.ams.org/mathscinet/index.html
ФГБУ "ГПНТБ России"	
База данных Web of Science (правообладатель - Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics).	www.webofscience.com
База данных Scopus издательства Elsevier.	http://scopus.com
Springer Customer Service Center GmbH в научных и образовательных целях. Springer Nature	http://link.springer.com/ http://www.nature.com/
База данных компании EBSCO Publishing: БД CASC. БД MathSciNet via EBSCOhost .	http://search.ebscohost.com
Научные полнотекстовые журналы и книги издательства Elsevier.	http://www.sciencedirect.com http://www.elsevier.com/locate/science-direct

РФФИ	
Научные полнотекстовые англоязычные журналы American Chemical Society.	http://pubs.acs.org .

8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективным способом развития творческих способностей студентов при изучении дисциплины является самостоятельная работа, которая нацелена на проработку студентами материала прошедших контактных занятий и подготовку к предстоящим занятиям.

Самостоятельная работа студентов проводится ими в соответствии с собственными возможностями. Можно, однако, рекомендовать групповое изучение материалов, обеспечивающее совместную работу нескольких студентов, что положительно влияет на качество проработки программы курса.

В то же время высокая степень усвоения изучаемой дисциплины достигается при постоянной работе студентов над текущим материалом. В этой связи желательна проработка лекционного материала в день его прочтения, что позволяет, во-первых, оперативно (на следующей лекции) снимать возникающие вопросы и, во-вторых, создавать багаж знаний по дисциплине задолго до промежуточной аттестации.

При подготовке к практическим занятиям также необходима проработка лекционного материала. Это позволит осознано работать с предлагаемым материалом преподавателем на практическом занятии, а, следовательно, закладывать базу методик и приемов при решении практических задач.

При изучении материала необходимо делать акцент не на зазубривании материала, а на понимание его физической сути, что развивает мышление и позволяет понять методологию изучаемой дисциплины.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации.

Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

http://www.ph4s.ru/book_mat_geometr.html

<http://www.math-portal.ru>

<http://www.alleng.ru/edu/math9.htm>

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Поточная аудитория с экраном, проектором, ноутбуком;
2. Компьютерный класс для проведения интернет - тестирований.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина Линейная алгебра и аналитическая геометрия является частью Блока 1 Дисциплины дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Дисциплина реализуется на Ступино факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) МСиИТ.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: .

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: получением базовых знаний по линейной алгебре и аналитической геометрии; с умением использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии для решения профессиональных задач;

получением навыков составления простых математических моделей и методами решения инженерных задач.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Самостоятельная работа, Лекция, Практическое занятие.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Экзамен (1 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (8 часов), практические (6 часов), лабораторные (0 часов) занятия и (94 часов) самостоятельной работы студента. Основными задачами преподавания дисциплины являются:

1) ознакомить студентов с основными математическими понятиями и методами линейной алгебры и аналитической геометрии;

2) выработать у студентов навыки применения полученных теоретических знаний для решения прикладных задач;

3) научить решать основные типы задач по разделам дисциплины;

4) выработать умения анализировать полученные результаты, привить навыки самостоятельного изучения литературы по математике.

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Прикрепленные файлы

Экзамен (1 семестр).doc

Промежуточная аттестация №1

Экзамен (1 семестр)

Семестр: 1

Вид контроля: Э

Вопросы:

1. Комплексные числа и действия с ними.
2. Матрицы и их свойства. Типы матриц.
3. Определители и их свойства. Вычисление определителей.
4. Действия с матрицами. Обратная матрица.
5. Решение матричных уравнений.
6. Системы линейных уравнений. Решение систем различными методами.
7. Линейные преобразования.
8. Векторы и их свойства. Операции над векторами.
9. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
10. Векторы в системах координат.
11. Прямая на плоскости. Виды уравнений прямой.
12. Кривые второго порядка. Окружность: уравнение и свойства.
13. Эллипс: уравнение и свойства.
14. Гипербола: уравнение и свойства.
15. Парабола: уравнение и свойства.
16. Плоскость в пространстве.
17. Прямая в пространстве.
18. Взаимное расположение прямой и плоскости.