

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 31.08.2019 14:41:49  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60521a567x44109c1801ab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ



Рабочая программа дисциплины  
**«Математика. Аналитическая геометрия»**

Направление подготовки:  
**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Образовательная программа (профиль):  
**«Программное обеспечение информационных систем»**

Год начала обучения:  
**2019.**

Уровень образования:  
**бакалавриат.**

Квалификация (степень) выпускника:  
**Бакалавр.**

Форма обучения:  
**заочная.**

Москва, 2019

Программа дисциплины «Аналитическая геометрия» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «**Информатика и вычислительная техника**».

**Программу составил:**

доцент, к.п.н.



/А.И. Архангельский/

**Программа утверждена** на заседании кафедры «Математика» 29 августа 2017 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой

«Математика»

профессор, д.т.н.



/Г.С. Жуков/

**Программа согласована** с выпускающей кафедрой «Прикладная информатика».

Заведующий кафедрой

«Прикладная информатика»

доцент, к.э.н.



/С.В. Суворов/

## 1. Цели освоения дисциплины

**Основные цели** дисциплины «Аналитическая геометрия»:

- воспитание у студентов общей математической культуры;
- приобретение студентами широкого круга математических знаний, умений и навыков;
- развитие способности студентов к индуктивному и дедуктивному мышлению наряду с развитием математической интуиции;
- умение студентами развивать навыки самостоятельного изучения учебной и научной литературы, содержащей математические сведения и результаты;
- формирование у студента требуемого набора компетенций, соответствующих его направлению подготовки и обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке труда.

**Основные задачи** дисциплины «Аналитическая геометрия»:

- освоение студентами основных понятий, методов, формирующих общую математическую подготовку, необходимую для успешного решения прикладных задач;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений использовать освоенные математические методы и владеть ими в профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Аналитическая геометрия» относится к обязательной части блока образовательной программы

Ее изучение обеспечивает изучение дисциплин: «Математический анализ», «алгебра», «Дополнительные главы математического анализа», «Физика», «Компьютерная математика», «Теория функции комплексного переменного», «Дифференциальные уравнения», «Численные методы и методы математической физики», «Математические модели в естествознании», «Компьютерное моделирование».

Знания, умения и владение практическими навыками, полученные из курса «Аналитическая геометрия», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции, и ими должны быть достигнуты следующие результаты обучения (как этап формирования соответствующих компетенций):

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-7	Обладать способностью к самоорганизации и самообразованию.	<b>знать:</b> декартовы и полярные координаты, различные уравнения прямых на плоскости, плоскости и прямой в пространстве, свойства кривых поверхностей второго порядка и их

		классификацию;  <b>уметь:</b> решать задачи методом координат, использовать понятия скалярного, векторного и смешанного произведения при решении задач;  <b>владеть:</b> математическим аппаратом, необходимым для решения прикладных задач
ОПК-2	Обладать способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.	<b>знать:</b> принципы работы со специализированным программным обеспечением;  <b>уметь:</b> использовать понятия, модели и алгоритмы геометрии для решения прикладных задач;  <b>владеть:</b> на основе знания основных методов аналитической геометрии методикой их применения для решения задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы (144 часа: 68 – аудиторных занятий; 76 – самостоятельная работа), из которых: лекции – 51 час; семинары и практические занятия – 17 часов. Дисциплина преподается в 1 семестре, вид промежуточной аттестации – экзамен.

#### Содержание разделов дисциплины

##### Аналитическая геометрия на плоскости

Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнение прямой в отрезках. Кривые второго порядка.

##### Элементы векторной алгебры

Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось, свойства проекций. Понятие о декартовом прямоугольном базисе в пространстве, разложение вектора на составляющие. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Их свойства, выражения через проекции перемножаемых векторов, физический и геометрический смысл. Условия перпендикулярности и параллельности векторов.

##### Аналитическая геометрия в пространстве

Плоскость, нормальный вектор плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через точку. Общее уравнение плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве, ее параметрические, канонические и общие уравнения. Угол между прямыми. Взаимное положение прямой и плоскости.

Структура и содержание дисциплины представлены в приложении 1 к рабочей программе.

## **5. Образовательные технологии**

Методика преподавания дисциплины «Аналитическая геометрия» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- чтение лекций;
- проведение практических занятий;
- проведение регулярных устных опросов.

Содержание практических занятий:

- «Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнение прямой в отрезках. Кривые второго порядка»;
- «Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось, свойства проекций. Понятие о декартовом прямоугольном базисе в пространстве, разложение вектора на составляющие. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Их свойства, выражения через проекции перемножаемых векторов, физический и геометрический смысл. Условия перпендикулярности и параллельности векторов»;
- «Плоскость, нормальный вектор плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через точку. Общее уравнение плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве, ее параметрические, канонические и общие уравнения. Угол между прямыми. Взаимное положение прямой и плоскости».

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Аналитическая геометрия» и в целом по дисциплине составляет 25% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 75% от объема аудиторных занятий.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- проверка домашних заданий;
- проведение экзамена.

Примерные вопросы к экзамену приведены в приложении 2.

## 6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОК-7	Обладать способностью к самоорганизации и самообразованию.
ОПК-2	Обладать способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

### 6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОК-7 – обладать способностью к самоорганизации и самообразованию				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<b>знать:</b> декартовы и полярные координаты, различные уравнения прямых на плоскости, плоскости и прямой в пространстве, свойства кривых поверхностей второго порядка и их классификацию	Обучающийся не знает декартовы и полярные координаты, различные уравнения прямых на плоскости.	Обучающийся знает декартовы и полярные координаты, различные уравнения прямых на плоскости.	Обучающийся знает уравнения плоскости и прямой в пространстве.	Обучающийся знает свойства кривых поверхностей второго порядка и их классификацию.
<b>уметь:</b> решать задачи методом координат, использовать понятия скалярного, векторного и	Обучающийся не умеет решать задачи методом координат.	Обучающийся умеет решать задачи методом координат.	Обучающийся умеет использовать понятия скалярного и векторного произведения при решении задач.	Обучающийся умеет решать использовать понятие смешанного произведения при решении задач.

смешанного произведения при решении задач				
<b>владеть:</b> математическим аппаратом, необходимым для решения прикладных задач	Обучающийся не владеет математическим аппаратом, необходимым для решения прикладных задач.	Обучающийся владеет навыками работы с тематической литературой.	Обучающийся владеет навыками решения учебных задач.	Обучающийся владеет математическим аппаратом, необходимым для решения прикладных задач.
<b>ОПК-2 – обладать способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач</b>				
<b>знать:</b> принципы работы со специализированным программным обеспечением	Обучающийся не знает принципы работы со специализированным программным обеспечением.	Обучающийся знает источники информации об использовании специализированного программного обеспечения.	Обучающийся знает принципы работы со специализированным программным обеспечением.	Обучающийся знает принципы работы со специализированным программным обеспечением.
<b>уметь:</b> использовать понятия, модели и алгоритмы геометрии для решения прикладных задач	Обучающийся не использует понятия геометрии для решения прикладных задач.	Обучающийся умеет использовать понятия геометрии для решения прикладных задач.	Обучающийся умеет использовать модели геометрии для решения прикладных задач.	Обучающийся умеет использовать алгоритмы геометрии для решения прикладных задач.
<b>владеть:</b> на основе знания основных методов аналитической геометрии методикой их применения для решения задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности	Обучающийся не владеет навыками программной реализации задач геометрии.	Обучающийся владеет навыками программной реализации задач геометрии.	Обучающийся владеет навыками оценки программно реализуемых алгоритмов решений прикладных задач.	Обучающийся владеет на основе знания основных методов аналитической геометрии методикой их применения для решения задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

### **Форма промежуточной аттестации: экзамен**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Аналитическая геометрия» (выполнили практические работы).

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент в основном демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены некоторые ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Студент демонстрирует удовлетворительное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются умеренные ошибки, проявляется неполное наличие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонд оценочных средств представлен в приложении 2 к рабочей программе.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Основная литература:

1. Математика для бакалавров: Универсальный курс для студентов гуманитарных направлений: учебное пособие/ Грес П.В. – Изд. 2-е перераб.и доп. – М.: Логос 2013 г. – 288 с. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/179571>. – Загл. с экрана.

### Дополнительная литература:

1. Аналитическая геометрия. Поверхности второго порядка: учебное пособие/Щипкова Н.Н., Рустанов А.Р., Харитоновна С.В.; Оренбургский гос. ун-т – Оренбург: ОГУ, 2013 – 134 с. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/182044>. – Загл. с экрана.

### Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

1. Операционная система, Windows7(или ниже) – MicrosoftOpenLicense. Лицензия № 61984214, 61984216,61984217, 61984219,61984213,61984218, 61984215
2. Офисные приложения MicrosoftOffice 2013(или ниже) - MicrosoftOpenLicense. Лицензия № 61984042
3. Microsoft office 2013 prof (для обучения). Госконтракт № 18-09/14 от 22.09.2014 Акт № Тг09950



4. Свободное программное обеспечение, входящее в базовую поставку ОС Linux: Браузер Mozilla Firefox, пакет символьной алгебры Maxima, электронные таблицы OpenOffice.org Calc.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитории общего фонда для лекционных, практических и семинарских занятий: Ул. Автозаводская, 16, ауд. 4605, 4606, 4607, 4608. Столы, скамьи, аудиторная доска. Мультимедийная доска, проектор. Рабочее место преподавателя: компьютер, стол, стул.

## **9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов**

Изучение дисциплины «Аналитическая геометрия» осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой рабочей программы по дисциплине. При самостоятельной работе студентам рекомендуется в первую очередь прорабатывать лекционные материалы, дополняя их сведениями из тематических литературы и информационных ресурсов. Теоретические знания закрепляются посредством решения практических задач в рамках аудиторных занятий, к которым требуется своевременная самостоятельная подготовка. Для углубления получаемых знаний и выработки исследовательских навыков студенту предлагается выполнить ряд домашних заданий и изучить отдельные темы. Важным элементом освоения студентом дисциплины является его стремление к систематизации знаний, получаемых по всем видам данной дисциплины, а также выстраивание логических связей между данной дисциплиной и дисциплинами изученными ранее. При возникновении у студента вопросов локального характера по материалам дисциплины преподавателем дистанционно, с помощью современных средств телекоммуникации, оказывается консультационная помощь.

## **10. Методические указания для преподавателя**

Проведение занятий по дисциплине «Аналитическая геометрия» осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой и в тесной взаимосвязи с учебным планом. При рассмотрении учебных материалов рекомендуется делать акцент на практические примеры, демонстрировать их реальную работу с помощью проектора.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты лекций, готовятся к экзамену, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

Важным обстоятельством является привлечение внимания студентов к обсуждаемой проблеме, стимулирование интереса к ней и организация активного обсуждения, как структуры проблемы, так и составляющих ее наиболее актуальных тем. Для повышения эффективности проведения занятия требуется предварительная подготовка всех его участников. В этой связи рекомендуется заблаговременно (не менее, чем за неделю) оповестить студентов о теме занятия, дать перечень литературы по теме.

При проведении практического занятия преподаватель выполняет, в основном, функции ведущего – направляет студентов в правильное русло решения задач, рассматривает оптимальность предложенных решений, корректирует возможные ошибки.

Активная работа студента на практическом занятии учитывается при определении итоговой оценки его знаний по дисциплине на экзамене.

Самостоятельная работа по дисциплине «Аналитическая геометрия» предполагает выполнение студентами домашних заданий. Домашние задания являются, как правило, продолжением практических занятий и содействуют овладению практическими навыками по основным разделам дисциплины. Самостоятельная работа студентов предполагает изучение теоретического и практического материала по актуальным вопросам

дисциплины. Рекомендуется самостоятельное изучение учебной и научной литературы, использование справочной литературы и др.

При выдаче заданий на самостоятельную работу используется дифференцированный подход к студентам. Перед выполнением студентами самостоятельной внеаудиторной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает: цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Текущий контроль осуществляется на практических занятиях, промежуточный контроль осуществляется на экзамене в письменной или устной форме.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

- самоконтроль и самооценка студента;
- контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность умений;
- оформление материала в соответствии с требованиями.



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки:

**09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Профиль подготовки

**«Программное обеспечение информационных систем»**

Форма обучения: очная

Кафедра: Прикладная информатика

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Аналитическая геометрия»**

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень оценочных средств
3. Оценочные средства

Составитель:

доцент, к.п.н. Архангельский А.И.

Москва 2019 г.

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Аналитическая геометрия» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (бакалавр)**

«Аналитическая геометрия»					
ФГОС ВО 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие <b>общекультурные и общепрофессиональные компетенции:</b>					
Компетенции		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
Индекс	Формулировка				
<b>ОК-7</b>	способность к самоорганизации и самообразованию	<p><b>знать:</b> декартовы и полярные координаты, различные уравнения прямых на плоскости, плоскости и прямой в пространстве, свойства кривых поверхностей второго порядка и их классификацию;</p> <p><b>уметь:</b> решать задачи методом координат, использовать понятия скалярного, векторного и смешанного произведения при решении задач;</p> <p><b>владеть:</b> математическим аппаратом, необходимым для решения прикладных задач</p>	лекции, практические занятия	экзамен (Экз)	<p><b>пороговый уровень:</b> знает уравнения прямых на плоскости, плоскости и прямой в пространстве, свойства кривых поверхностей второго порядка и их классификацию;</p> <p><b>базовый уровень:</b> умеет использовать понятия скалярного, векторного и смешанного произведения при решении задач;</p> <p><b>повышенный уровень:</b> владеет математическим аппаратом, необходимым для решения прикладных задач</p>
<b>ОПК-2</b>	способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	<p><b>знать:</b> принципы работы со специализированным программным обеспечением;</p> <p><b>уметь:</b> использовать понятия, модели и</p>	лекции, практические занятия	экзамен (Экз)	<p><b>пороговый уровень:</b> знает принципы работы со специализированным программным обеспечением;</p> <p><b>базовый уровень:</b></p>

		<p>алгоритмы геометрии для решения прикладных задач;</p> <p><b>владеть:</b> на основе знания основных методов аналитической геометрии методикой их применения для решения задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности</p>		<p>умеет использовать понятия, модели и алгоритмы геометрии для решения прикладных задач;</p> <p><b>повышенный уровень:</b> владеет на основе знания основных методов аналитической геометрии методикой их применения для решения задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности</p>
--	--	---	--	---

**Перечень оценочных средств по дисциплине «Аналитическая геометрия» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (бакалавр)**

<b>№ ОС</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в ФОС</b>
1	Экзамен (Экз)	Средство промежуточной аттестации студента, проводится в письменно-устной форме.	Перечень вопросов по темам (разделам) дисциплины.

**Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

**Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Аналитическая геометрия» (оцениваются компетенции ОК-7, ОПК-2):**

1. Векторы, основные определения, линейные операции над векторами. Свойства линейных операций с векторами.
2. Угол между векторами. Проекция вектора на ось. Свойства проекций.
3. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения.
4. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения.
5. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения векторов.
6. Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов.
7. Необходимое и достаточное условие ортогональности векторов.
8. Необходимое и достаточное условие компланарности векторов.
9. Декартовы прямоугольные координаты на плоскости и в пространстве. Разложение вектора на составляющие, координаты вектора. Направляющие косинусы вектора.
10. Выражение скалярного произведения через координаты.
11. Выражение векторного произведения через координаты.
12. Простейшие задачи аналитической геометрии. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в заданном отношении.
13. Общее уравнение плоскости. Нормальный вектор. Уравнение плоскости в отрезках.
14. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между плоскостями.
15. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между плоскостями.
16. Нормированное уравнение плоскости. Отклонение точки от плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
17. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
18. Прямая в пространстве. Параметрические и канонические уравнения прямой.
19. Прямая в пространстве. Прямая, заданная пересечением двух плоскостей.
20. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между прямыми.
21. Уравнение прямой, проходящей через две точки.
22. Пересечение прямой и плоскости.
23. Пучок плоскостей.
24. Расстояние от точки до прямой.
25. Расстояние между скрещивающимися прямыми.
26. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.
27. Уравнения прямой на плоскости. Каноническое, параметрическое, уравнение прямой в отрезках.
28. Уравнения прямой на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
29. Уравнения прямой на плоскости. Общее, нормированное.
30. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между прямыми.
31. Уравнения прямой на плоскости.
32. Эллипс. Построение и исследование формы эллипса.



33. Гипербола. Построение и исследование формы гиперболы.
34. Парабола. Построение и исследование формы параболы.
35. Оптические свойства эллипса, гиперболы, параболы.
36. Приведение общего уравнения второго порядка к каноническому виду.
37. Частные случаи расположения плоскости относительно системы координат.
38. Уравнение плоскости, проходящей через две точки компланарно данному вектору.
39. Уравнение плоскости в отрезках.
40. Взаимное расположение двух плоскостей.
41. Взаимное расположение двух прямых.
42. Уравнение перпендикуляра, опущенного из данной точки на данную прямую.
43. Частные случаи расположения прямой относительно системы координат.
44. Уравнение прямой в отрезках.
45. Геометрический смысл неравенства первой степени с двумя неизвестными.
46. Угол между двумя прямыми.
47. Условие перпендикулярности двух прямых.
48. Геометрический смысл неравенства первой степени с тремя неизвестными.
49. Площадь параллелограмма и треугольника в пространстве.
50. Полярная система координат.