

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 09.08.2023 10:49:08  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:

Руководитель ООП

\_\_\_\_\_ Цветков В.П.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

**«Аналитическая геометрия»**

Направление подготовки / Специальность

02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль)

Математическое и компьютерное моделирование

Для студентов 1 курса, очная

*(указывается курс, форма обучения)*

Составитель:

*к.ф.м.н., доцент Рыжиков В.Н.*

Тверь, 2021

## **I. Аннотация**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Аналитическая геометрия» являются:

- 1) фундаментальная подготовка по аналитической геометрии;
- 2) овладение методами аналитической геометрии;
- 3) овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

Задачи дисциплины «Аналитическая геометрия»:

- формирование у обучающихся базовых знаний по аналитической геометрии;
- формирование общематематической культуры: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями;
- формирование умений и навыков применять полученные знания для решения геометрических задач, самостоятельного анализа полученных результатов.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП**

#### **2. Место дисциплины в структуре ООП**

2.1. Дисциплина **Б1.О.10. «Аналитическая геометрия»** относится к базовой части Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

– Математика (алгебра, геометрия, алгебра и начала анализа) в объеме школьной программы.

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- математический анализ;
- дифференциальные уравнения;
- дискретная математика;

– математическая логика;

– производственная практика: научно-исследовательская работа

**3. Объем дисциплины:** 8 зачетных единиц, 288 академических часов, **в том числе:**

**контактная аудиторная работа:** лекции 72 часов, практические занятия 72 часов;

**контактная внеаудиторная работа: самостоятельная работа:** 117 часа, в том числе контроль 27 часов.

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК1.1.	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие
УК1.2.	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи
УК1.3.	Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
ОПК 1.1.	Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области алгебры, теории чисел в профессиональной деятельности
ОПК 1.2	Применяет методы решения задач математического моделирования естественных и социально-экономических систем на основе теоретических знаний в профессиональной деятельности

ОПК 1.3.	Проводит консультации по решению конкретных задач математического моделирования

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения:** 1-й семестр – зачет, 2-й семестр – экзамен.

**6. Язык преподавания:** русский.

**II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоя тельная работа (час.)
		Лекци и	Практи ческие заняти я	
1. Числовая ось. Величина направленного отрезка. Теорема о сложении направленных отрезков (теорема Шаля). Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Расстояние между точками, деление отрезка в заданном отношении, площадь треугольника на плоскости, вычисление центра тяжести системы точек.	20	4	6	10

<p>2. Векторы, их сложение, умножение на число. Свойства этих операций. Коллинеарные векторы. Линейная зависимость векторов. Базисные векторы. Разложение вектора по базису, координаты. Скалярное произведение векторов, его свойства. Выражение скалярного произведения векторов через их координаты. Вычисление длины вектора, угла между векторами. Направляющие косинусы.</p>	21	4	6	11
--	----	---	---	----

<p>3. Вывод уравнения линии, заданной ее геометрическим свойством. Различные виды уравнения прямой на плоскости. Теорема об определении прямой общим уравнением <math>Ax + By + C = 0</math>. Уравнение прямой в отрезках, каноническое уравнение прямой, нормальное уравнение прямой, расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости, угол между прямыми.</p>	17	4	4	9
<p>4. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Изучение их свойств по каноническим уравнениям. Теоремы об эксцентриситете.</p>	20	4	6	10
<p>5. Полярные координаты. Уравнение кривой второго</p>	18	4	4	10

порядка в полярных координатах. Спираль Архимеда.				
6. Преобразование уравнения кривой второго порядка при переносе начала координат и повороте. Центральные и нецентральные кривые второго порядка.	19	6	6	7
7. Инварианты кривой второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к канонической форме. Классификация кривых второго порядка на плоскости.	17	4	4	9
8. Векторное произведение, его свойства, выражение векторного произведения через координаты сомножителей. Площадь параллелограмма.	18	4	4	10

6

9. Смешанное произведение трех векторов, его свойства, геометрический смысл, выражение через координаты сомножителей. Условия компланарности трех векторов. Вычисление объемов параллелепипеда, тетраэдра.	14	4	4	6
10. Общие, параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве. Переход от одного вида уравнений прямой к другому. Уравнения пучка плоскостей.	14	4	4	6

Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.				
11. Общие, параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве. Переход от одного вида уравнений прямой к другому. Уравнения пучка плоскостей. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	19	6	6	7
12. Аффинная система координат на плоскости. Аффинные преобразования. Аффинные свойства кривых второго порядка, их аффинная классификация. Сопряженные направления кривых второго порядка.	13	4	2	7
13. Цилиндрическая поверхность, геометрический смысл уравнения $F(x,y)=0$ в пространстве. Проектирующий цилиндр. Цилиндры второго порядка.	15	6	4	5

7

14. Коническая поверхность, Геометрический смысл однородного уравнения с тремя переменными. Конусы второго порядка. Кривые второго порядка как конические сечения.	17	6	6	5
15. Эллипсоид. Гиперболоиды, параболоиды,	19	8	6	5

изучение их свойств по каноническим уравнениям. Поверхности вращения. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.				
ИТОГО	261	72	72	117

### III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Тема 1-7	лекция  практическое	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция.
Тема 8-12.	лекция  практическое	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, игровая технология, кейс-технология, технология развития креативного мышления
Тема 13-15.	лекция  практическое	Мозговой штурм, дискуссионные технологии, игровая технология, кейс-технология, методы группового решения творческих задач.



#### IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

##### Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Контрольная работа №1 по теме

##### “Основные формулы аналитической геометрии”

$N$  – номер варианта (совпадает с номером в списке группы)

1. На плоскости относительно декартовой системы координат даны координаты трех точек:

при  $N$  - четном:  $A\left(\frac{N+4}{2}; 1\right), B\left(\frac{N+10}{2}; 4\right), C\left(\frac{N+4}{2}; 7\right);$

при  $N$  – нечетном:  $A\left(1; \frac{N+1}{2}\right), B\left(4; \frac{N+7}{2}\right), C\left(1; \frac{N+13}{2}\right).$

Найти:

- 1) координаты вектора  $\overline{CA}$ ;
- 2) координаты точек  $M_1, M_2, M_3$ , делящих отрезки  $AB, BC, AC$  в отношениях  $\lambda_1 = 2, \lambda_2 = 1/2, \lambda_3 = -3$ , соответственно;
- 3) координаты центра тяжести треугольника  $ABC$ ;
- 4) длину отрезка  $AB$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) угол  $B$ .

2. В пространстве относительно декартовой системы координат даны координаты четырех точек:

при  $N$  - четном :  $A\left(0; \frac{N+4}{2}; \frac{N+4}{2}\right), B\left(-3; \frac{N+8}{2}; \frac{N}{2}\right), C\left(6; \frac{N+12}{2}; \frac{N+4}{2}\right); D\left(3; \frac{N-6}{2}; \frac{N-4}{2}\right);$

при  $N$  – нечетном:  $A\left(\frac{N+3}{2}; 3; \frac{N-5}{2}\right), B\left(\frac{N-3}{2}; 5; \frac{N+1}{2}\right), C\left(\frac{N+15}{2}; 7; \frac{N+5}{2}\right); D\left(\frac{N+9}{2}; -2; \frac{N-3}{2}\right).$

Найти:

- 1) координаты точек  $M_1, M_2$ , делящих отрезки  $AB$  и  $AD$  в отношениях  $\lambda_1 = 3, \lambda_2 = 1/3$ , соответственно;
- 2) координаты центра тяжести треугольника  $ABC$ ;
- 3) направляющие косинусы вектора  $\overline{AB}$ ;
- 4) площадь треугольника  $ABC$ ;

- 5) объем тетраэдра ABCD;
- 6) длину высоты тетраэдра, опущенной на грань ABC.

Контрольная работа №2 по теме

**“Прямая на плоскости”**

*N – номер варианта (совпадает с номером в списке группы)*

**1.** Относительно декартовой системы координат даны координаты вершин треугольника:

при N - четном:  $A\left(\frac{N+8}{2}; 7\right), B\left(\frac{N-8}{2}; 1\right), C\left(\frac{N-2}{2}; -3\right);$

при N – нечетном:  $A\left(3; \frac{N+13}{2}\right), B\left(-5; \frac{N+1}{2}\right), C\left(-2; \frac{N-7}{2}\right).$

Составить уравнения:

- 1) трех его сторон;
- 2) медианы, проведенной из вершины C;
- 3) биссектрисы угла B;
- 4) высоты, опущенной из вершины A на сторону BC.

**2.** Относительно декартовой системы координат даны координаты точки:

при N - четном :  $A\left(\frac{N}{2}; \frac{N+2}{2}\right);$

при N – нечетном:  $A\left(\frac{N+3}{2}; \frac{5-N}{2}\right).$

Найти:

- 1) угловой коэффициент прямой  $\ell_1$ , проходящей через точку A параллельно вектору  $\vec{a}(1;3)$ ;
- 2) уравнение прямой  $\ell_2$ , проходящей через точку A под углом  $\pi/4$  к прямой  $\ell_1$ ;
- 3) уравнение прямой  $\ell_3$ , проходящей через точку A и отсекающей на осях координат равные отрезки;
- 4) косинус угла между прямыми  $\ell_1$  и  $\ell_3$ ;

- 5) уравнения прямых  $l_4$  и  $l'_4$ , проходящих через начало координат параллельно прямой  $l_2$ ;
- 6) расстояние между прямыми  $l_2$  и  $l_4$ ;
- 7) координаты точки В пересечения прямых  $l_3$  и  $l_4$ ;
- 8) расстояние от точки В до прямой  $l_1$ .

### Контрольная работа №3 по теме

#### “Плоскость ”

$N$  – номер варианта (совпадает с номером в списке группы)

1. Относительно декартовой системы координат даны координаты четырех точек:

при  $N$  - четном:  $A\left(\frac{N+6}{2}; -\frac{N}{2}; \frac{N}{2}\right), B\left(\frac{N}{2}; \frac{12-N}{2}; \frac{N}{2}\right), C\left(\frac{N}{2}; -\frac{N}{2}; \frac{N-6}{2}\right); D\left(\frac{N}{2}; -\frac{N}{2}; \frac{N}{2}\right);$

при  $N$  – нечетном:  $A\left(\frac{N+3}{2}; -1; \frac{N+1}{2}\right), B\left(\frac{N-3}{2}; 5; \frac{N+1}{2}\right), C\left(\frac{N-3}{2}; -1; \frac{N-5}{2}\right); D\left(\frac{N-3}{2}; -1; \frac{N+1}{2}\right).$

Составить уравнения плоскостей:

- 1)  $\pi_1$ , проходящей через точки А,В,Д;
- 2)  $\pi_2$ , проходящей через точки А,С,Д;
- 3)  $\pi_3$ , проходящей через точки В,С,Д;
- 4)  $\pi_4$ , проходящей через точки А,В,С;
- 5)  $\pi_5$ , проходящей через точки А и В параллельно оси  $Oz$ ;
- 6)  $\pi_6$ , проходящей через ось  $Ox$  и точку М – центр тяжести треугольника АВС;
- 7)  $\pi_7$ , проходящей через точку М и отсекающей на осях координат равные отрезки;
- 8)  $\pi_8$ , зная, что точка М является основанием перпендикуляра, опущенного из начала координат на эту плоскость;
- 9)  $\pi_9$ , проходящей через точку Е, делящую отрезок АМ пополам, параллельно плоскости  $\pi_8$ .

Найти:

- 1) особенности в расположении плоскостей  $\pi_1, \pi_2, \pi_3$  относительно осей координат;
- 2) отрезки, отсекаемые плоскостью  $\pi_4$  на осях координат;
- 3) косинус угла между плоскостями  $\pi_4$  и  $\pi_5$ ;
- 4) расстояние от точки М до плоскости  $\pi_5$ ;

5) расстояние между плоскостями  $\pi_8$  и  $\pi_9$ .

Контрольная работа №4 по теме

**“Прямая в пространстве. Прямая и плоскость”**

$N$  – номер варианта (совпадает с номером в списке группы)

1. Относительно декартовой системы координат даны координаты точки  $A$  и координаты векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ :

при  $N$  - четном:  $A\left(2; \frac{N}{2}; \frac{N-20}{2}\right), \vec{a}\left(-1; \frac{N-16}{2}; 2\right), \vec{b}\left(\frac{N-10}{2}; 1; -3\right);$

при  $N$  – нечетном:  $A\left(\frac{N-15}{2}; 1; \frac{N-7}{2}\right), \vec{a}\left(2; \frac{N-9}{2}; 1\right), \vec{b}\left(-3; 2; \frac{N-11}{2}\right).$

Составить:

- 1) каноническое уравнение прямой  $\ell_1$ , проходящей через точку  $A$  параллельно вектору  $\vec{a}$ ;
- 2) параметрические уравнения прямой  $\ell_2$ , проходящей через точку  $A$  параллельно вектору  $\vec{b}$ ;
- 3) каноническое уравнение прямой  $\ell_3$ , проходящей через начало координат  $O$  и точку  $A$ ; представить прямую  $\ell_3$  как линию пересечения двух плоскостей;
- 4) каноническое уравнение прямой  $\ell_4$ , проходящей через точку  $E$ , делящую отрезок  $AO$  в отношении  $\lambda = 1/3$ , параллельно оси  $Oz$ ;
- 5) каноническое уравнение прямой  $\ell_5$  - линии пересечения плоскостей  $\pi_1$  и  $\pi_2$ , проходящих через точку  $A$  перпендикулярно векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , соответственно;
- 6) уравнение плоскости  $\pi_3$ , проходящей через прямые  $\ell_1$  и  $\ell_3$ ;
- 7) уравнение плоскости  $\pi_4$ , проходящей через точку  $E$  и прямую  $\ell_2$ ;
- 8) уравнение плоскости  $\pi_5$ , проходящей через точку  $E$  перпендикулярно прямой  $\ell_5$ .

Проверить:

- 1) пересекаются ли прямые  $l_1$  и  $l_4$ ;
- 2) лежит ли прямая  $l_1$  в плоскости  $\pi_5$ .

Найти:

- 1) косинус угла между прямыми  $l_1$  и  $l_2$ .

Контрольная работа №5 по теме

**“Фигуры II порядка ”**

*N – номер варианта (совпадает с номером в списке группы)*

1. В данной системе координат эллипс имеет каноническое уравнение. Составить это уравнение, зная, что расстояние между фокусами равно  $2c$ , большая полуось равна  $a$  :

при N - четном:  $c = \frac{N}{2}, a = \frac{N+2}{2};$

при N – нечетном:  $c = \frac{N+1}{2}, a = \frac{N+5}{2}.$

Найти:

- 1) эксцентриситет эллипса;
- 2) уравнения директрис;
- 3) расстояние от правого фокуса до ближайшей директрисы.

2. В данной системе координат гипербола имеет каноническое уравнение. Составить это уравнение, зная, что расстояние между фокусами равно  $2c$ , большая полуось равна  $a$  :

при N - четном:  $c = \frac{N+4}{2}, a = \frac{N}{2};$

при N – нечетном:  $c = \frac{N+3}{2}, a = \frac{N+1}{2}.$

Найти:

- 1) эксцентриситет гиперболы;
- 2) уравнения директрис;
- 3) уравнения асимптот;
- 4) длину отрезка асимптоты гиперболы, заключенного между ее центром и директрисой;
- 5) расстояния от фокусов гиперболы до ее асимптот;
- 6) уравнение сопряженной гиперболы; ее эксцентриситет, уравнения директрис.

3. В данной системе координат парабола имеет каноническое уравнение. Составить это уравнение, зная, что расстояние от фокуса до директрисы равно  $N$ .

Найти:

- 1) координаты фокуса;
- 2) уравнение директрисы;
- 3) координаты точек пересечения параболы с окружностью  $x^2 + y^2 = 3N^2$ .

4. Составить уравнения и определить типы фигур, образованных вращением:

- 1) эллипса из задачи №1 вокруг а) оси  $Ox$ , б) оси  $Oy$ ;
- 2) гиперболы из задачи №2 вокруг а) оси  $Ox$ , б) оси  $Oy$ ;
- 3) сопряженной гиперболы из задачи №2 вокруг а) оси  $Ox$ , б) оси  $Oy$ ;
- 4) асимптот гиперболы из задачи №2 вокруг а) оси  $Ox$ , б) оси  $Oy$ ;
- 5) параболы из задачи №3 вокруг оси  $Ox$ .

**Итоговая контрольная работа по аналитической геометрии  
для студентов 1 курса**

$N$  – номер варианта (совпадает с номером в списке группы)

1. На плоскости относительно некоторого базиса даны координаты трех векторов:

при  $N$  - четном:  $\vec{a}\left(\frac{N+4}{2}; 1\right), \vec{b}\left(\frac{N-4}{2}; 2\right), \vec{c}\left(\frac{N-10}{2}; 3\right);$

при  $N$  – нечетном:  $\vec{a}\left(\frac{N+7}{2}; 2\right), \vec{b}\left(\frac{N-5}{2}; 3\right), \vec{c}\left(\frac{N-11}{2}; 1\right).$

- 7) Найти координаты векторов  $\vec{a} - 2\vec{b} + \vec{c}$ ;  $2\vec{a} + \vec{b} - 3\vec{c}$ .
- 8) Проверить, что векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  образуют базис на плоскости. Найти координаты вектора  $\vec{c}$  в этом базисе.
- 9) Определить, при каком значении параметра  $\alpha$  векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{m}(-2, \alpha)$  будут коллинеарными.
- 10) Найти координаты вектора  $\vec{b}(\vec{a}\vec{c}) - \vec{c}(\vec{a}\vec{b})$ .
- 11) Вычислить  $\vec{a}^2 - \vec{b}\vec{c}, \vec{b}^2 + (\vec{a} + 3\vec{c})\vec{b}$ .
- 12) Найти косинус угла между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

2. В пространстве относительно некоторого базиса даны координаты трех векторов

при N – четном:  $\vec{a}\left(2; \frac{N-4}{2}; 3\right), \vec{b}\left(1; \frac{N+4}{2}; -2\right), \vec{c}\left(3; \frac{N+6}{2}; -2\right);$

при N – нечетном:  $\vec{a}\left(2; \frac{N+7}{2}; -3\right), \vec{b}\left(3; \frac{N-5}{2}; 4\right), \vec{c}\left(-1; \frac{N+1}{2}; 5\right).$

- 1) Найти координаты вектора  $2\vec{a} + 5\vec{b} - \vec{c}$ .
- 2) Найти координаты вектора  $\vec{b}(\vec{ac})$ .
- 3) Вычислить  $\vec{a}^2 + \vec{b}^2 - \vec{b}\vec{c}$ .
- 4) Найти косинус угла между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .
- 5) Найти  $[\vec{a}\vec{b}], |[\vec{a}\vec{b}]|, [[\vec{a}\vec{b}]\vec{c}], [\vec{a}[\vec{b}\vec{c}]], \vec{a}\vec{b}\vec{c}$ .

**3.** На плоскости относительно декартовой системы координат даны координаты трех точек:

при N – четном:  $A\left(\frac{N+4}{2}; 1\right), B\left(\frac{N+10}{2}; 4\right), C\left(\frac{N+4}{2}; 7\right);$

при N – нечетном:  $A\left(1; \frac{N+1}{2}\right), B\left(4; \frac{N+7}{2}\right), C\left(1; \frac{N+13}{2}\right).$

Найти:

- 1) координаты вектора  $\vec{CA}$ ;
- 2) координаты точек  $M_1, M_2, M_3$ , делящих отрезки  $AB, BC, AC$  в отношениях  $\lambda_1 = 2, \lambda_2 = 1/2, \lambda_3 = -3$ , соответственно;
- 3) координаты центра тяжести треугольника  $ABC$ ;
- 4) длину отрезка  $AB$ ;
- 5) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 6) угол  $B$ .

**4.** Относительно декартовой системы координат даны координаты вершин треугольника:

при N - четном:  $A\left(\frac{N+8}{2}; 7\right), B\left(\frac{N-8}{2}; 1\right), C\left(\frac{N-2}{2}; -3\right);$

при N – нечетном:  $A\left(3; \frac{N+13}{2}\right), B\left(-5; \frac{N+1}{2}\right), C\left(-2; \frac{N-7}{2}\right).$

Составить уравнения:

- 1) трех его сторон;
- 2) медианы, проведенной из вершины  $C$ ;
- 3) высоты, опущенной из вершины  $A$  на сторону  $BC$ .

**5.** Относительно декартовой системы координат даны координаты точки:

при N - четном :  $A\left(\frac{N}{2}; \frac{N+2}{2}\right)$ ;

при N – нечетном:  $A\left(\frac{N+3}{2}; \frac{5-N}{2}\right)$ .

Найти:

- 9) угловой коэффициент прямой  $l_1$ , проходящей через точку А параллельно вектору  $\vec{a}(1;3)$ ;
- 10) уравнение прямой  $l_2$ , проходящей через точку А под углом  $\pi/4$  к прямой  $l_1$ ;
- 11) уравнение прямой  $l_3$ , проходящей через точку А и отсекающей на осях координат равные отрезки;
- 12) косинус угла между прямыми  $l_1$  и  $l_3$ ;
- 13) уравнения прямых  $l_4$  и  $l'_4$ , проходящих через начало координат параллельно прямой  $l_2$ ;
- 14) расстояние между прямыми  $l_2$  и  $l_4$ ;
- 15) координаты точки В пересечения прямых  $l_3$  и  $l_4$ ;
- 16) расстояние от точки В до прямой  $l_1$ .

**6.** В данной системе координат эллипс имеет каноническое уравнение. Составить это уравнение, зная, что расстояние между фокусами равно  $2c$ , большая полуось равна  $a$  :

при N - четном:  $c = \frac{N}{2}, a = \frac{N+2}{2}$ ;

при N – нечетном:  $c = \frac{N+1}{2}, a = \frac{N+5}{2}$ .

Найти:

- 10) эксцентриситет эллипса;
- 11) уравнения директрис;
- 12) расстояние от правого фокуса до ближайшей директрисы.

**7.** В данной системе координат гипербола имеет каноническое уравнение. Составить это уравнение, зная, что расстояние между фокусами равно  $2c$ , большая полуось равна  $a$  :

при N - четном:  $c = \frac{N+4}{2}, a = \frac{N}{2}$ ;

при N – нечетном:  $c = \frac{N+3}{2}, a = \frac{N+1}{2}$ .

Найти:



- 7) эксцентриситет гиперболы;
- 8) уравнения директрис;
- 9) уравнения асимптот;
- 10) длину отрезка асимптоты гиперболы, заключенного между ее центром и директрисой;
- 11) расстояния от фокусов гиперболы до ее асимптот;
- 12) уравнение сопряженной гиперболы; ее эксцентриситет, уравнения директрис.

**8.** В данной системе координат парабола имеет каноническое уравнение. Составить это уравнение, зная, что расстояние от фокуса до директрисы равно  $N$ .

Найти:

- 4) координаты фокуса;
- 5) уравнение директрисы;
- 6) координаты точек пересечения параболы с окружностью  $x^2 + y^2 = 3N^2$ .

*Имеется полное верное решение – 5 балла*

- *Дано верное решение, но получен неправильный ответ из-за арифметической ошибки – 4 балла*
- *Имеется верное решение части уравнения, неравенства или задачи – 3 балл*
- *Решение не дано или дано неверное решение – 0 баллов*

*Формулировки определений и теорем корректны, детализированы, формулы приведены правильно – 5 баллов*

- *Отдельные незначительные неточности в формулировках или формулах – 4 балла*
- *наряду с корректными имеются ошибочные формулировки или формулы – 3 балл*
- *большая часть определений и формул приведена неверно – 0 баллов*

## **V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Александров П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. - Санкт-Петербург: Лань, 2009. – Электронный ресурс. – Режим доступа:

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=493](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=493)

2. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии: учебник для студентов вузов.- Москва: Физматлит, 2014. – Электронный ресурс. – Режим доступа: – Электронный ресурс. – Режим доступа:

<http://znanium.com/go.php?id=537806>

3. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник для вузов.- Москва: Физматлит, 2009. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83040>

4. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии.- Санкт-Петербург: Лань, 2009. – Электронный ресурс. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=430](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=430)

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии: учебник для студентов вузов.- Москва: Физматлит, 2008. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69316>

2. Ильин В.А., Поздняк Э.Г. Аналитическая геометрия: учебник для студентов физических специальностей и специальности «Прикладная математика».- Москва: Физматлит, 2009. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82797>

3. Михеев С.А., Рыжиков В.Н., Цветков И.В. Основы векторной алгебры в MAPLE.-Тверь: ТвГУ, 2020.

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

а) Программное обеспечение: стандартное.

б) Информационные справочные системы:

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

в) Интернет-ресурсы:

1. [www.math.ru](http://www.math.ru) – сайт посвящён Математике и математикам. Этот сайт для школьников, студентов, учителей и для всех, кто интересуется математикой

2. [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru) – образовательный математический сайт

3. [www.matematicus.ru](http://www.matematicus.ru) – учебный материал по различным математическим курсам

## **VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов***

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Аналитическая геометрия» см. в личном кабинете электронной образовательной среды (LMS).

Методические рекомендации по решению ситуационных задач по дисциплине «Аналитическая геометрия» см. в личном кабинете электронной образовательной среды (LMS).

Правила формирования рейтинговой оценки и шкалу пересчета рейтинговых баллов в оценку на экзамене см. в «Положении о рейтинговой системе обучения в ТвГУ»:

[https://www.tversu.ru/sveden/files/Pologhenie\\_o\\_reytingovoy\\_sisteme\\_obucheniya\(1\).pdf](https://www.tversu.ru/sveden/files/Pologhenie_o_reytingovoy_sisteme_obucheniya(1).pdf)

## VII. Материально-техническое обеспечение

Учебный процесс по данной дисциплине проводится в аудиториях, оснащенных мультимедийными средствами обучения. Для организации самостоятельной работы студентов необходимо наличие персональных компьютеров с доступом в Интернет.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, практики</p> <p>Компьютерный класс 16</p> <p>170002, г.Тверь,</p> <p>Садовый переулок. 35,</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и</p>	<p>Столы, стулья, переносной ноутбук, переносной проектор</p> <p>Столы, стулья, переносной ноутбук, переносной проектор</p>	<p>Google Chrome – бесплатно Microsoft Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.</p> <p>Google Chrome – бесплатно Microsoft Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г</p>

промежуточной аттестации, учебная аудитория 19, 170002, г.Тверь, Садовый переулок. 35,		
---	--	--

Наличие учебно-наглядных пособий, презентаций для проведения занятий лекционного и семинарского типа, обеспечивающих тематические иллюстрации.

### **VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			