

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан  
  
Ю.Н. РЫЖИХ  
«28» 06 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

**Аналитическая геометрия**

по направлению подготовки

**24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика**

Направленность (профиль) подготовки :  
**Баллистика и гидроаэродинамика**

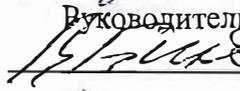
Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.24

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОПОП  
  
Г.Р. Шрагер

Руководитель ОПОП  
  
В.И. Биматов

Председатель УМК  
  
В.А. Скрипняк

Томск – 2022

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Знать теорию и основные законы в области естественнонаучных и общетеоретических дисциплин

ИОПК-1.2 Уметь применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ИОПК-1.3 Уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить аппарат векторной алгебры и описания геометрических объектов алгебраическими методами.

– Научиться применять понятийный аппарат аналитической геометрии для освоения специальных разделов высшей математики.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Второй семестр, экзамен

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

-лекции: 32 ч.

-практические занятия: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

Тема 1. Векторная алгебра (линейные операции над векторами, скалярное произведение векторов, проекция вектора на ось, векторное произведение, смешанное и двойное векторное произведение).

Тема 2. Прямые на плоскости (виды уравнений, параллельность, перпендикулярность, углы, пучок прямых, расстояние от точки до прямой).

Тема 3. Плоскость в пространстве (параллельность, перпендикулярность, углы, пучок и связка плоскостей, расстояние от точки до плоскости).

Тема 4. Прямая в пространстве (способы задания, взаимное расположение, углы и расстояния между прямыми и плоскостями).

- Тема 5. Кривые второго порядка на плоскости (эллипс, гипербола, парабола)  
Тема 6. невырожденные поверхности (эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды).  
Тема 7. Дважды линейчатые невырожденные поверхности (однополостный гиперболоид и гиперболический параболоид).  
Тема 8. Конусы и цилиндры.  
Тема 9. Классификация кривых второго порядка на плоскости.  
Тема 10. Классификация поверхностей второго порядка в пространстве.

## 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, выполнения домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки два раза в семестр.

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен во втором семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов, проверяющих ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3. Ответ на вопрос второй части дается в развернутой форме.

Третий вопрос проверяет ИОПК-4.1, ИОПК-4.2, ИОПК-4.3 и оформлен в виде практических задач. Ответы на вопросы третьей части предполагают решение задач и краткую интерпретацию полученных результатов.

### Примерный перечень теоретических вопросов

1. Связанные и свободные векторы.
2. Линейные операции над векторами.
3. Геометрический смысл линейной зависимости.
4. Базис, координаты вектора.
5. Ориентация базисов, декартов базис.
6. Скалярное произведение векторов.
7. Ортогональная проекция. Свойства проекции.
8. Векторное произведение.
9. Смешанное и двойное векторное произведение.
10. Аффинные и декартовы реперы.
11. Преобразование аффинных координат точки при замене аффинного базиса.
12. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном направлении.
13. Общее уравнение прямой на плоскости. Другие способы задания прямой.
14. Условия параллельности, перпендикулярности прямых на плоскости. Угол между прямыми.
15. Пучок прямых на плоскости.
16. Нормальное уравнение прямой на плоскости.
17. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
18. Эллипс (вывод и исследование канонического уравнения).
19. Эксцентриситет эллипса, фокальные радиусы, директориальное свойство.
20. Гипербола (вывод и исследование общего канонического уравнения).
21. Эксцентриситет гиперболы, фокальные радиусы, директориальное свойство, асимптоты.
22. Парабола.
23. Общее уравнение плоскости.
24. Исследование общего уравнения плоскости. Другие способы задания плоскости.
25. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между плоскостями.

26. Пучок и связка плоскостей.
27. Нормальное уравнение плоскости.
28. Расстояние от точки до плоскости.
29. Уравнения прямой в пространстве.
30. Углы и расстояния для прямой в пространстве.
31. Поверхности второго порядка (сфера, эллипсоид).
32. Поверхности второго порядка (гиперболоиды).
33. Поверхности второго порядка (параболоиды).
34. Вырожденные линейчатые поверхности (цилиндры, конусы).
35. невырожденные линейчатые поверхности.

Примеры задач:

1. Стороны треугольника заданы уравнениями:  $7x - 6y + 9 = 0$ ,  $5x + 2y - 25 = 0$ ,  $3x + 10y + 29 = 0$ . Найти координаты вершин и уравнения высот треугольника.
2. Найти расстояние от точки  $A(1; -2; 2)$  до плоскости, проходящей через точки  $M_1(1; -3; 7)$  и  $M_2(12; -1; -9)$  параллельно прямой  $x = 1 - t$ ,  $y = 2 + t$ ,  $z = 2 - 2t$ .
3. Определить эксцентриситет эллипса, если отрезок между фокусами виден из вершин малой оси под прямым углом.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». (см. приведенную ниже таблицу)

Оценка промежуточной успеваемости студента формируется в соответствии с таблицей ниже.

Оценивание ответа студента на экзамене

Оценка	Критерий оценивания		
	Б	Д	З
5			
4			
3			

	Полный развернутый ответ или задача решена
	Неполный ответ
	Фрагментарный ответ
	Отсутствие ответа или задача не решена

Здесь Б — вопросы по билету; Д — дополнительные вопросы; З — задача; 5 — отлично; 4 — хорошо; 3 — удовлетворительно. Неудовлетворительная оценка соответствует всем иным случаям, не указанным в таблице.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=24631>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) План практических занятий по дисциплине.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
  - Мизин А.Г. Краткий курс линейной алгебры и аналитической геометрии. – Томск: Томский государственный университет, 2006. – 212 с.
  - Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: Лань, 2015. – 448 с.
  - Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. М.: Лань» 2016. – 224 с.
- б) дополнительная литература:
  - Александров П.С. Лекции по аналитической геометрии, пополненные необходимыми сведениями из алгебры с приложением собрания задач, снабженных решениями, составленного А. С. Пархоменко. - М.: Наука, 1968. – 912 с.
  - Постников М.М. Аналитическая геометрия. М.: Лань, 2016. – 416 с.

– Беклемишев Д.В. Сборник задач по линейной алгебре и аналитической геометрии. М.: Лань, 2016. – 496 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– открытые онлайн-курсы МФТИ <https://mipt.ru/online/hi-Math/kurs-lectsiy-po-algebre-i-geometrii.php>.

### **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook), Maple, MiKTeX;

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Google Classroom).

– Adobe Connect, Discord, Zoom.

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешанном формате («Актру»).

### **15. Информация о разработчиках**

Никольский Александр Вадимович, старший преподаватель кафедры геометрии ММФ