

# БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
и образовательным инновациям

\_\_\_\_\_ О.Н.Здрок

«09» августа 2021 г.

Регистрационный № УД – 10390/уч.

## АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

**Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности:**

**1-31 03 07 Прикладная информатика (по направлениям)**

направление специальности:

1-31 03 07-01 Прикладная информатика

(программное обеспечение компьютерных систем)

2021 г.

Учебная программа составлена на основе типового учебного плана G 31-1-030/пр-тип от 01.07.2021, учебного плана G 31-1-034/уч. от 23.07.2021.

### **СОСТАВИТЕЛИ:**

**Г.П. Размыслович**, доцент кафедры высшей математики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

**А.В. Филиппов**, доцент кафедры высшей математики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра высшей алгебры и защиты информации Белорусского государственного университета;

Красовский С.Г., ведущий научный сотрудник Института математики Национальной академии наук Беларуси, кандидат физико-математических наук

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой высшей математики Белорусского государственного университета (протокол № 12 от 26.05. 2021 г.);

Научно-методическим Советом Белорусского государственного университета (протокол № 9 от 09.08.2021).

Заведующий кафедрой  
высшей математики  
доктор физико-математических наук



М.М. Васьюковский

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине «Аналитическая геометрия» разработана в соответствии с учебным планом и образовательным стандартом первой ступени высшего образования по специальности 1-31 03 07 Прикладная информатика (по направлениям), направление специальности 1-31 03 07-01 Прикладная информатика (программное обеспечение компьютерных систем).

Учебная дисциплина «Аналитическая геометрия» посвящена применению метода координат к исследованиям простейших геометрических образов (точек, прямых, плоскостей, линий и поверхностей второго порядка).

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

**Основными целями** преподавания учебной дисциплины «Аналитическая геометрия» являются:

- дать глубокие знания по одному из основных разделов курса высшей математики, способствовать развитию геометрической интуиции, необходимой при решении сложных задач;
- сформировать одну из основных частей банка знаний специалистов университетского уровня в избранной области деятельности.

**Основные задачи**, решаемые при изучении учебной дисциплины «Аналитическая геометрия»:

- формирование у студентов понятий систем координат на плоскости и в пространстве;
- исследование простейших геометрических образов методом координат.

При изложении дисциплины важно показать возможности геометрических моделей при решении как чисто теоретических, так и прикладных задач, возникающих в различных областях науки, техники, экономики и др.

**Связи** с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Учебная дисциплина «Аналитическая геометрия» является базовой математической дисциплиной и непосредственно связана с основными учебными дисциплинами государственного компонента «Алгебра и теория чисел», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Математические методы компьютерной графики».

**Место учебной дисциплины** в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина «Аналитическая геометрия» является дисциплиной государственного компонента и входит **в модуль** «Высшая математика» для специальности 1-31 03 07 Прикладная информатика (по направлениям), направление специальности 1-31 03 07-01 Прикладная информатика (программное обеспечение компьютерных систем).

### **Требования к компетенциям**

Освоение учебной дисциплины должно обеспечить формирование следующей **базовой профессиональной** компетенции:

БПК-1. Применять аппарат дифференциального и интегрального исчисления, методы аналитической геометрии и линейной алгебры для построения математических моделей и решения прикладных задач.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- действия с векторами на плоскости и в пространстве;
- уравнения прямых и плоскостей;
- канонические уравнения кривых и поверхностей второго порядка;
- формулы преобразований уравнений геометрических фигур при переходе к новым системам координат;

**уметь:**

- решать задачи методами векторной алгебры;
- использовать метод координат для выявления геометрических свойств фигур;
- применять формулы преобразования координат при переходе к новым системам координат для приведения уравнений кривых и поверхностей к каноническому виду;

**владеть:**

- навыками исследований геометрических объектов, задаваемых уравнениями первой и второй степени.

### **Структура учебной дисциплины**

Учебная дисциплина «Аналитическая геометрия» изучается в первом семестре дневной формы получения высшего образования. Всего на изучение дисциплины отведено 108 учебных часов, в том числе 68 аудиторных часов, из них лекции - 34 часа, практические занятия –30 часов, управляемая самостоятельная работа - 4 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – зачет и экзамен.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Тема 1. Введение**

Предмет дисциплины «Аналитическая геометрия». Исторические сведения о развитии этого раздела математики. Роль и место аналитической геометрии в системе математического образования.

### **Тема 2. Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве**

Направленные отрезки. Деление отрезка в заданном отношении. Прямоугольные декартовы, полярные, цилиндрические и сферические системы координат.

### **Тема 3. Векторы**

Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Координаты вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Формулы преобразования координат точки при переходе к новой декартовой прямоугольной системе координат на плоскости и пространстве.

### **Тема 4. Линии и поверхности первого порядка**

Различные виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве. Различные виды уравнений плоскости. Взаимное расположение прямых и плоскостей.

### **Тема 5. Линии и поверхности второго порядка**

Эллипс. Гипербола. Парабола. Эксцентриситет и директрисы эллипса и гиперболы. Канонические и полярные уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Канонические уравнения линий и поверхностей II-го порядка. Касательные к кривым и поверхностям. Приведение уравнений фигур II-го порядка к каноническому виду. Поверхности вращения.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования с применением электронных средств обучения (ДО)

Номер те- мы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Форма контроля знаний
		Лекции	Практи- ческие занятия	Количе- ство часов УСР	
1	2	3	4		9
1.	<b>Введение</b>	1			
2.	<b>Системы координат на прямой, плоскости и пространстве</b> Направленные отрезки. Деление отрезка в заданном отношении. Прямоугольные декартовы, полярные, цилиндрические и сферические системы координат.	3	4		Отчеты по аудиторным и домашним практическим упражнениям с их устной защитой, контрольная работа
3.	<b>Векторы</b> Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Координаты вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Формулы преобразования координат точки при переходе к новой декартовой прямоугольной системе координат на плоскости и пространстве.	8	8	2	Отчеты по аудиторным и домашним практическим упражнениям с их устной защитой, контрольная работа, коллоквиум
4.	<b>Линии и поверхности первого порядка</b> Различные виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве. Различные виды уравнений плоскости. Взаимное расположение прямых и плоскостей.	10	10		Отчеты по аудиторным и домашним практическим упражнениям с их устной защитой, контрольная работа

5.	<p><b>Линии и поверхности второго порядка</b>  Эллипс. Гипербола. Парабола. Эксцентриситет и директрисы эллипса и гиперболы. Канонические и полярные уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Канонические уравнения линий и поверхностей II-го порядка. Касательные к кривым и поверхностям. Приведение уравнений фигур II-го порядка к каноническому виду. Поверхности вращения.</p>	12	8	2	<p>Отчеты по аудиторным и домашним практическим упражнениям с их устной защитой, контрольная работа</p>
----	--	----	---	---	---

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Перечень основной литературы

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. - М: “Физматлит”, 2017 г., 224с.
2. Кононов С.Г. Аналитическая геометрия. Мн, «Издательский центр Белорусского гос. ун-та. 2014 г., 239 с.
3. Размыслович Г.П., Филиппов А.В., Ширяев В.М. Геометрия и алгебра. Практикум. - Мн., ” Выш. школа ”, 2018 г., 382с.

### Перечень дополнительной литературы

1. Александров П.С. Лекции по аналитической геометрии. М: «Наука», 1986 г. 91с.
2. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. М. «Наука» 1975 г. 240с.
3. Милованов М.В., Тышкевич Р.И., Феденко А.С. Алгебра и аналитическая геометрия. I. - Мн., “Выш. школа”, 2001 г., 400с.
4. Погорелов А.В. Аналитическая геометрия. М. 1968г. 176с.
5. Размыслович Г.П., Феденя М.М., Ширяев В.М. Геометрия и алгебра. - Мн., “Университетское”, 1987 г., 350с.
6. Размыслович Г.П., Феденя М.М., Ширяев В.М. Сборник задач по геометрии и алгебре. - Мн., ”Университетское”, 1999 г., 384с
7. Моденов П.С., Пархоменко А.С. Сборник задач по аналитической геометрии. М. 1976 г. 384с.

### Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Текущая аттестация проводится в соответствии со следующими документами:

- Постановление Министерства образования Республики Беларусь № 53 от 29 мая 2012 г. «Об утверждении Правил проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования»;

- Положение о рейтинговой системе оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине в Белорусском государственном университете (приказ ректора БГУ № 189-ОД от 31.03.2020);

- критерии оценки уровня знаний и компетенций студентов по 10-балльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь № 21-04-1/105 от 22 декабря 2003 г.).

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным и конечным требованиям образовательной программы создаются фонды оценочных средств, включающие следующие формы:

*Письменные формы:*

– коллоквиум;



– контрольная работа.

*Устно-письменные формы:*

– отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой;

– отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой;

– зачет;

– экзамен.

Оценочными средствами предусматривается оценка способности обучающихся к творческой деятельности, их готовность вести поиск эффективного решения новых задач.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Аналитическая геометрия» учебным планом предусмотрен зачет и экзамен.

При формировании итоговой оценки используется рейтинговая оценка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая оценка предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний и текущей аттестации в рейтинговую оценку:

Формирование оценки за текущую успеваемость:

– отчеты по аудиторным и домашним практическим упражнениям с их устной защитой – 33,3 %;

– контрольные работы 66,7%.

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости и экзаменационной оценки с учетом их весовых коэффициентов. Вес оценки по текущей успеваемости составляет 40 %, экзаменационной оценки – 60 %.

### **Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов**

#### **Тема 3. Векторы**

Примерный перечень вопросов:

Формулы преобразования координат точки при переходе к новой декартовой прямоугольной системе координат на плоскости и пространстве.

Вывести формулы преобразования координат точки при переходе от одной декартовой прямоугольной системы координат к другой.

**Форма контроля:** отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой.

#### **Тема 5. Линии и поверхности второго порядка**

Примерный перечень вопросов:

Канонические уравнения линий и поверхностей II-го порядка.

Привести уравнение линии II-го порядка к каноническому виду и изобразить соответствующую линию относительно исходной декартовой прямоугольной систем координат.

**Форма контроля:** отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой.

### **Примерная тематика практических занятий**

Практические занятия проводятся в соответствии с учебно-методической картой дисциплины.

### **Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины**

На лекционных занятиях по учебной дисциплине «Аналитическая геометрия» возможно использование элементов **эвристического обучения**: проблемное изложение некоторых аспектов, использование частично-поискового метода.

На практических занятиях по учебной дисциплине «Аналитическая геометрия» рекомендуется использовать **индивидуальный, творческий подход**. Студенты получают от преподавателя задания, разрабатывают методы решения задач.

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

Условия для самостоятельной работы студентов, в частности, для развития навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса, обеспечиваются:

наличием и полным доступом обучающегося к библиотечным фондам, электронным средствам обучения, доступностью электронных (и бумажных) вариантов лекций, учебно-методических пособий и сборников задач по основным разделам учебной дисциплины, указаниями к решению типовых задач.

Для организации самостоятельной работы студентов в электронной библиотеке БГУ размещен учебно-методический комплекс (<https://elib.bsu.by/handle/123456789/219719>), содержащий учебно-программные материалы, материалы для теоретического изучения дисциплины, методические указания к практическим занятиям, материалы текущего контроля и текущей аттестации, позволяющие определить соответствие учебной деятельности обучающихся требованиям образовательных стандартов высшего образования и учебно-программной документации, в т.ч. вопро-

сы для подготовки к зачету, экзамену, задания, тесты, вопросы для самоконтроля, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов.

### Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Направленные отрезки. Деление отрезка в заданном отношении.
2. Прямоугольная декартова система координат.
3. Полярные, цилиндрические и сферические координаты.
4. Вектор. Линейные операции над векторами.
5. Координаты вектора.
6. Скалярное произведение векторов
7. Векторное произведение векторов
8. Смешанное произведение векторов.
9. Формулы преобразования координат точки при переходе к новой декартовой прямоугольной системе координат на плоскости и пространстве.
10. Общее уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой в отрезках.
11. Нормальное уравнение прямой на плоскости.
12. Каноническое и параметрическое уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
13. Уравнения плоскости.
14. Уравнения прямой в пространстве.
15. Эллипс.
16. Гипербола.
17. Парабола.
18. Эксцентриситет и директрисы эллипса и гиперболы.
19. Полярные уравнения эллипса, гиперболы и параболы.
20. Канонические уравнения линий II-го порядка.
21. Канонические уравнения поверхностей II-го порядка.
22. Касательные к кривым и поверхностям.
23. Приведение уравнений фигур II-го порядка к каноническому виду.
24. Поверхности вращения.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) <sup>1</sup>
Алгебра и теория чисел	Кафедра высшей математики	Нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 12 от 26.05.2021г. )
Математический анализ	Кафедра высшей математики	Нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 12 от 26.05.2021г. )

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ**  
на 2022/23 учебный год

№№ Пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 202\_ г.)

Заведующий кафедрой

ДОКТ.ФИЗ.-МАТ.НАУК,  
(ученая степень, звание)

\_\_\_\_\_ (подпись)

М.М.Васьковский  
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декана ФПМИ

ДОКТ.ТЕХН.НАУК,  
(ученая степень, звание)

\_\_\_\_\_ (подпись)

А.М.Недзьведь  
(И.О.Фамилия)