

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
Учебно-методическое объединение по педагогическому образованию

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель Министра  
образования Республики Беларусь  
\_\_\_\_\_ И.А.Старовойтова

\_\_\_\_\_ /тип.  
Регистрационный № ТД \_\_\_\_\_

**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

**Типовая учебная программа по учебной дисциплине  
для специальности**

1-02 05 01 Математика и информатика

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель учебно-методического  
объединения по педагогическому  
образованию

\_\_\_\_\_ А.И.Жук  
\_\_\_\_\_

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Главного управления  
профессионального образования  
Министерства образования  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ С.А.Касперович  
\_\_\_\_\_

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Главного управления  
общего среднего, дошкольного  
и специального образования  
Министерства образования  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ М.С.Киндиренко  
\_\_\_\_\_

**СОГЛАСОВАНО**

Проректор по научно-методической  
работе Государственного учреждения  
образования «Республиканский  
институт высшей школы»

\_\_\_\_\_ И.В.Титович  
\_\_\_\_\_

Эксперт-нормоконтролер  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Шлыков В.В., профессор кафедры математики и методики преподавания математики физико-математического факультета учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», доктор педагогических наук, профессор;

Гриб Н.В., доцент кафедры математики и методики преподавания математики физико-математического факультета учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат физико-математических наук, доцент

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра геометрии, топологии и методики преподавания математики Белорусского государственного университета (протокол №9 от 30.04.2021 г.);

Тиунчик А.А., заведующий кафедрой высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат физико-математических наук, доцент;

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:**

Кафедрой математики и методики преподавания математики физико-математического факультета учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (протокол № 11 от 25.05.2021 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (протокол № 6 от 26.05.2021 г.);

Научно-методическим советом по физико-математическому образованию и технологии учебно-методического объединения по педагогическому образованию (протокол № 2 от 04.06.2021 г.).

Ответственный за редакцию: Н.В.Гриб

Ответственный за выпуск: Н.В.Гриб

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Содержание учебной дисциплины «Аналитическая геометрия» должно быть достаточно богатым, чтобы дать возможность будущему преподавателю математики взглянуть на школьный курс геометрии с более общей точки зрения, грамотно преподавать геометрию в средней школе и вести факультативные занятия по геометрии (векторная алгебра и ее приложения, метод координат и др.).

Учебная дисциплина преподается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах. Содержание программы рассчитано на межпредметную взаимосвязь с изучаемой в тот же период дисциплиной «Линейная алгебра» и с изучаемой в дальнейшем учебными дисциплинами «Геометрические построения фигур и преобразования плоскости» и «Методы изображений фигур и основания геометрии».

Типовая учебная программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования по специальности 1-02 05 01 Математика и информатика.

Общенаучная направленность типовой учебной программы имеет своей **целью** ознакомление студентов с современным геометрическим языком и символикой, с методами и приемами решения задач школьной геометрии, при которых используются фундаментальные идеи и методы современной геометрии.

С точки зрения профессиональной направленности курс аналитической геометрии занимает особо важное место в подготовке будущих преподавателей математики, так как некоторые вопросы этого курса (координаты точек, уравнения прямой, векторы) изучаются в курсе математики средней школы.

**Задачей** дисциплины является подготовка высококвалифицированного преподавателя геометрии, способного обучать учащихся средней школы на высоком научном и методическом уровне.

Освоение учебной дисциплины «Аналитическая геометрия», должно обеспечить формирование базовой профессиональной компетенции: применять методы исследования уравнений кривых и поверхностей для решения геометрических задач.

Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины определены образовательным стандартом высшего образования 1 ступени по циклу общепрофессиональных и специальных дисциплин, в котором указаны общенаучные умения, система предметных знаний и комплекс предметных умений.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

операции над векторами;

аффинные, декартовы и полярные системы координат;

уравнения прямой, линий второго порядка и их канонические уравнения;

уравнения плоскости, поверхностей второго порядка и их канонические уравнения;

**уметь:**

находить координаты вектора в данном базисе;

применять векторы, уравнения прямых и плоскостей при решении геометрических задач;

исследовать линии и поверхности второго порядка по их каноническим уравнениям;

**владеть:**

векторным и координатным методами решения геометрических задач.

Согласно типовому учебному плану на изучение учебной дисциплины «Аналитическая геометрия» отводится 236 часов. Из них аудиторных – 110 часов (лекции – 52 часа, практические занятия – 58 часов). На самостоятельную работу отведено 54 часа. Форма контроля в первом и втором семестрах – экзамен.

## ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Распределение аудиторного времени по видам занятий	
			лекции	практические занятия
<b>РАЗДЕЛ 1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ НА ПЛОСКОСТИ</b>		<b>54</b>	<b>26</b>	<b>28</b>
1.1	Элементы векторной алгебры	16	8	8
1.2	Метод координат на плоскости	10	4	6
1.3	Прямая на координатной плоскости	14	6	8
1.4	Линии второго порядка	14	8	6
<b>РАЗДЕЛ 2. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ</b>		<b>56</b>	<b>26</b>	<b>30</b>
2.1	Метод координат в пространстве. Векторное и смешанное произведения векторов	12	6	6
2.2	Плоскости и прямые в пространстве	22	10	12
2.3	Поверхности второго порядка	22	10	12
<b>Итого:</b>		<b>110</b>	<b>52</b>	<b>58</b>

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **Раздел I. Аналитическая геометрия на плоскости**

#### **Тема 1.1 Элементы векторной алгебры**

Понятие вектора. Равные векторы. Сумма векторов. Свойства сложения векторов. Разность векторов. Произведение вектора на действительное число и его свойства.

Линейная зависимость и независимость системы векторов. Критерии линейной зависимости и независимости. Основная теорема о линейной зависимости.

Базис геометрических векторов на плоскости и в пространстве. Координаты вектора в данном базисе и их свойства.

Скалярное произведение векторов, свойства, вычисление и приложения. Ортонормированный базис.

Применение векторов к решению задач школьного курса геометрии.

#### **Тема 1.2 Метод координат на плоскости**

Аффинная система координат на плоскости. Декартова система координат. Координаты точки в данной системе координат. Простое отношение трех точек. Расстояние между двумя точками плоскости.

Формулы преобразования координат векторов и точек плоскости.

Полярная система координат. Связь между полярными и декартовыми координатами.

Понятие уравнения фигуры на координатной плоскости. Две основные задачи аналитической геометрии: составление уравнений фигур и построение фигур по их уравнениям. Приложение метода координат к решению задач школьного курса геометрии.

#### **Тема 1.3 Прямая на координатной плоскости**

Параметрические уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через точку и параллельной вектору. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Общее уравнение прямой на плоскости.

Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Геометрический смысл углового коэффициента прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.

Угол между двумя прямыми. Вектор нормали прямой. Уравнение прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной данному вектору. Расстояние от точки до прямой. Полуплоскости, ограниченные данной прямой.

Приложения к решению задач школьного курса геометрии.

#### **Тема 1.4 Линии второго порядка**

Эллипс, вывод канонического уравнения и исследование его формы по уравнению. Эксцентриситет и директрисы эллипса. Параметрические уравнения эллипса.

Гипербола и ее каноническое уравнение, исследование формы. Эксцентриситет, директрисы и асимптоты гиперболы.

Парабола, вывод ее канонического уравнения, исследование формы.

Касательная к эллипсу, гиперболе и параболе. Диаметры эллипса, сопряженные диаметры.

Общее уравнение линии второго порядка и приведение его к каноническому виду. Классификация линий второго порядка.

## **Раздел II. Аналитическая геометрия в пространстве**

### **Тема 2.1 Метод координат в пространстве. Векторное и смешанное произведения векторов**

Аффинная система координат в пространстве. Аффинные координаты точки. Декартова система координат в пространстве. Расстояние между двумя точками. Формулы преобразования координат векторов и точек пространства.

Векторное произведение векторов, его свойства, вычисление и приложения.

Смешанное произведение векторов, его свойства, вычисление и приложения.

Приложение метода координат и векторной алгебры к решению задач стереометрии.

### **Тема 2.2 Плоскости и прямые в пространстве**

Параметрические уравнения плоскости. Уравнение плоскости, заданной точкой и направляющими векторами. Общее уравнение плоскости. Условие параллельности вектора данной плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве.

Вектор нормали плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной вектору в декартовой системе координат. Расстояние от точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями.

Параметрические уравнения прямой в пространстве. Прямая как пересечение двух плоскостей.

Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.

Применения к решению задач школьного курса геометрии.

### **Тема 2.3 Поверхности второго порядка**

Метод сечений. Поверхности вращения. Цилиндрические поверхности. Конус второго порядка. Эллипсоид. Однополостный и двуполостный гиперболоиды. Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид.

Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Подоксёнов, М. Н. Аналитическая геометрия и преобразования плоскости / М. Н. Подоксёнов. – Витебск : Витеб. гос. ун-т, 2016. – 286 с.
2. Цегельник, В. В. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Введение в анализ и дифференциальное исчисление одной переменной : пособие / В. В. Цегельник [и др.] ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники, Фак. компьютерных систем и сетей. – Минск : БГУИР, 2017. – 198 с.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

3. Александров, И. И. Сборник геометрических задач на построение / И. И. Александров – М. : Учпедгиз, 1950. – 175 с.
4. Атанасян, Л. С. Геометрия : в 2 ч. / Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев. – М. : Просвещение, 1986. – Ч. 1. – 336 с.
5. Атанасян, Л. С. Сборник задач по геометрии : в 2 ч. / Л. С. Атанасян, В. А. Атанасян. – М. : Просвещение, 1973. – Ч. 1. – 256 с.
6. Базылев, В. Т. Сборник задач по геометрии / В. Т. Базылев – М. : Просвещение, 1980. – 238 с.
7. Высшая математика: сборник задач : учеб. пособие : в 3 ч. / В. К. Ахраменко [и др.] ; под ред. Н. Г. Абрашиной-Жадаевой, В. Н. Русака. – Минск : Белорус. гос. ун-т, 2013. – Ч. 1 : Аналитическая геометрия. Анализ функции одной переменной. – 359 с.
8. Гусак, А. А. Справочное пособие к решению задач: аналитическая геометрия и линейная алгебра / А. А. Гусак. – Минск : ТетраСистемс, 2013. – 287 с.
9. Кононов, С. Г. Аналитическая геометрия : учеб. пособие / С. Г. Кононов. – Минск : Белорус. гос. ун-т, 2014. – 238 с.
10. Погорелов, А. В. Геометрия / А. В. Погорелов. – М. : Наука, 1983. – 287 с.



## **РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ**

Для освоения данной учебной дисциплины предусмотрены следующие **формы работы**: лекции, практические занятия, самостоятельное изучение материала. На лекциях излагается теоретический материал учебной дисциплины. Основная цель практических занятий заключается в применении теоретических знаний содержания лекций, дополнительных источников для коррекции и контроля знаний.

## **ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ**

Промежуточный **контроль знаний** осуществляется посредством тестовых заданий, устных фронтальных опросов, диагностических работ, контрольных и самостоятельных работ, отчетов по проектам.

Итоговый контроль – экзамен – предполагает ответы на теоретические вопросы и выполнение практического задания.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

В принципе каждая тема программы позволяет организовать творческую самостоятельную работу студентов, которая будет содействовать становлению преподавателя-исследователя, владеющего значительным творческим потенциалом. Содержание и формы контролируемой самостоятельной работы студентов разрабатываются соответствующими кафедрами учреждения высшего образования в соответствии с целями и задачами подготовки специалиста.

Самостоятельная работа студентов подразумевает изучение основной и дополнительной литературы по предмету, участие в творческих проектах, позволяющих выявить индивидуальную траекторию развития и подготовки к профессиональной деятельности.

Особое внимание необходимо обращать на организацию индивидуальной работы студентов под руководством преподавателя. Рекомендуется разработка системы индивидуальных заданий, которые студент должен выполнить на основе образцов, рассмотренных на лекциях и практических занятиях.