

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Донецкий государственный университет»

Физико-технический факультет  
Кафедра математической физики

УТВЕРЖДАЮ  
проректор

\_\_\_\_\_ П.А. Машаров  
«17» апреля 2025 г.  
МП

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

Укрупненная группа направлений подготовки	44.00.00 Образование и педагогические науки
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки / Специальность	44.03.05 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы / Специализация	Физика и информатика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная, заочная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины **«Аналитическая геометрия»** для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (Профиль: Физика и информатика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 125 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2025 года.

Разработчик:

доцент кафедры математической физики,  
канд. физ.-мат. наук

А.Д. Манов

Рабочая программа одобрена на заседании  
кафедры математической физики.  
Протокол от 10.04.2025 г. №11.

Заведующий кафедрой

В.И. Колесник

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана физико-технического факультета  
16.04.2025 г.

С.А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-  
технического факультета.

Протокол от 16.04.2025 г. № 4.

Председатель

В.Н. Котенко

Руководитель основной образовательной  
программы, канд. физ.-мат. наук  
10.04.2025 г.

А.В. Безус

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка по математике в объеме программы средней школы.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

«Векторный и тензорный анализ», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Теоретическая физика».

## 2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы (далее – ОП)	44.03.05 Педагогическое образование
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ОД.8 Аналитическая геометрия
Часть образовательной программы	Вариативная часть: выбор вуза
Количество зачетных единиц / всего часов	2,5 / 90

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

### 2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной и контактной работы	всего	
Очная	1	1	17	-	17	56	90	экзамен
Заочная	1	1	2	-	4	84	90	экзамен

## 3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Развитие математической интуиции; воспитание математической культуры; овладение логическими основами курса, необходимыми для решения теоретических и практических задач; овладение основными понятиями дисциплины; понимание эффективности использования методов и умение применять их в известных и новых задачах; расширение математических знаний и их связей с другими дисциплинами, изучаемыми студентами-физиками.

**4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ  
ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ  
И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.4. Способен доказать утверждение, сформулировать результат, оперировать основными понятиями аналитической геометрии.	ПК-1.4.1. Знает основные понятия аналитической геометрии, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений, основные понятия теории групп. ПК-1.4.2. Умеет решать задачи вычислительного и теоретического характера в области геометрии трехмерного евклидова пространства и проективной плоскости, доказывать утверждения. ПК-1.4.3. Владеет математическим аппаратом аналитической геометрии, аналитическими методами исследования геометрических объектов.
	ПК-1.5. Способен осуществлять поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи	ПК-1.5.1. Знает основные методы критического анализа. ПК-1.5.2. Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ПК-1.5.3. Владеет способностями систематизации информации, полученной из разных источников и методы ее критического анализа.

**5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
<b>Раздел 1. Аналитическая геометрия на плоскости</b>	
1. Векторная алгебра	1.1. Система координат на плоскости и в пространстве. 1.2. Векторы и действия над ними. 1.3. Скалярное произведение векторов, его механическая интерпретация. 1.4. Векторное произведение векторов, его механическая интерпретация. 1.5. Смешанное произведение векторов, его геометрическая интерпретация. Двойной векторное произведение.
2. Прямая на плоскости	2.1. Различные уравнения прямой на плоскости
<b>Раздел 2. Аналитическая геометрия в пространстве</b>	
3. Уравнение плоскости	3.1 Различные формы уравнения прямой в пространстве 3.2 Различные формы уравнения плоскости.

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
	3.3 Взаимное расположение плоскостей. 3.4. Способы задания прямой в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
4. Линии и поверхности второго порядка	4.1 Линии второго порядка – эллипс, гипербола, парабола. Эксцентриситет и директрисы. 4.2 Полярные уравнения линий второго порядка. 4.3 Касательные к эллипсу, гиперболы и параболы. 4.4 Оптические свойства линий второго порядка. 4.5 Общее уравнение линии второго порядка, инварианты этого уравнения, сведение к каноническому виду. 4.6. Поверхности второго порядка Исследование формы поверхностей второго порядка по их каноническим уравнениям.

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 1

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Аналитическая геометрия на плоскости	8	-	8	28	44
1. Векторная алгебра	4	-	4	14	22
2. Прямая на плоскости	4	-	4	14	22
Раздел 2. Аналитическая геометрия в пространстве	9	-	9	28	46
3. Уравнение плоскости	4	-	4	14	22
4. Линии и поверхности второго порядка	5	-	5	14	24
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17	-	17	56	90
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОП	17	-	17	56	90

### 6.2. Форма обучения – заочная, курс – 1, семестр – 1

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Аналитическая геометрия на плоскости	1	-	2	42	45
1. Векторная алгебра	0,5	-	1	21	22,5
2. Прямая на плоскости	0,5	-	1	21	22,5
Раздел 2. Аналитическая геометрия в пространстве	1	-	2	42	45
3. Уравнение плоскости	0,5	-	1	21	22,5
4. Линии и поверхности второго порядка	0,5	-	1	21	22,5
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	2	-	4	84	90

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
ИТОГО ЗА КУРС	2	-	4	84	90

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Контрольные вопросы

#### Раздел 1. Аналитическая геометрия на плоскости

1. Системы координат на плоскости и в пространстве.
2. Понятие вектора. Линейные операции над векторами.
3. Линейная зависимость и независимость векторов. Основные теоремы.
4. Линейная зависимость двух, трех и четырех векторов.
5. Понятие базиса. Аффинные координаты.
6. Декартовы координаты как частный случай аффинных координат. Координаты векторов в декартовой системе. Направляющие косинусы.
7. Скалярное произведение векторов, его механическая интерпретация. Геометрические и алгебраические свойства скалярного произведения.
8. Представление скалярного произведения в декартовой системе координат.
9. Определители второго и третьего порядка, их основные свойства.
10. Правые и левые тройки векторов. Правая и левая системы координат.
11. Векторное произведение векторов, его механическая интерпретация. Геометрические и алгебраические свойства векторного произведения.
12. Представление векторного произведения в декартовой системе координат.
13. Смешанное произведение векторов, его геометрическая интерпретация. Алгебраические свойства смешанного произведения.
14. Представление смешанного произведения в декартовой системе координат.
15. Двойное векторное произведение.
16. Различные формы уравнения прямой на плоскости.
17. Взаимное расположение прямых на плоскости. Условие параллельности двух прямых, условие перпендикулярности двух прямых.

#### Раздел 2. Аналитическая геометрия в пространстве

17. Различные формы уравнения плоскости.
18. Взаимное расположение двух плоскостей. Условие параллельности, условие перпендикулярности.
19. Различные способы задания прямой в пространстве.
20. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между ними.
21. Линии второго порядка как конические сечения. Общее уравнение линии второго порядка.
22. Эллипс. Вывод канонического уравнения.
23. Исследование формы эллипса по его каноническому уравнению.
24. Эксцентриситет и директрисы эллипса. Директориальное свойство эллипса.
25. Гипербола. Вывод канонического уравнения.
26. Исследование формы гиперболы по ее каноническому уравнению.
27. Эксцентриситет и директрисы гиперболы. Директориальное свойство гиперболы.
28. Парабола. Вывод канонического уравнения. Исследование формы.
29. Определение линий второго порядка на основе их директориальности.
30. Касательные к линиям второго порядка. Оптические свойства эллипса, гиперболы и параболы.

### 31. Поверхности второго порядка

#### 7.2. Темы письменных работ (типы задач)

Контрольные работы по практике темам:

– аналитическая геометрия плоскости (нахождение скалярного, векторного произведения векторов, представление скалярного произведения в декартовой системе координат и т.д.);

– аналитическая геометрия в пространстве (нахождение эксцентриситет и директрисы эллипса, нахождение алгебраической кривой второго порядка и т.д.);

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

#### 7.3. Образец содержания экзаменационного билета (при наличии экзамена по дисциплине)

#### **ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА**

Донецкий государственный университет

Физико-технический факультет

Кафедра математической физики

Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование
Профиль подготовки	Физика и информатика
Форма обучения	Очная
Семестр	Первый
Дисциплина	Аналитическая геометрия

#### **Экзаменационный билет № 1**

1. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости.

2. Даны координаты вершин треугольника ABC: A(3,4), B(5,-1) и C(7,1), составить уравнение прямой, на которой лежит высота, проведенная из точки A/

3. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку (13; -2; -3) и прямую

$$\frac{x+1}{6} = \frac{y-2}{-5} = \frac{z-5}{3}.$$

Зав. кафедрой

В.И. Колесник

Экзаменатор

А.Д. Манов

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного.

### 8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже.

Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение

домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учетом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Те, кто претендует на более высокий балл, проходят промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 100. Общее количество баллов за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на промежуточной аттестации и выставляется согласно принятому порядку.

Для очной формы обучения

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	30
	Контрольные работы по практике	10
	Контрольная работа по теоретическому материалу	5
2	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	30
	Контрольные работы по практике	10
	Контрольная работа по теоретическому материалу	5
ИТОГО		100
Промежуточная аттестация (экзамен)		100
Общий итог за семестр		100

Для заочной формы обучения

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	30
	Контрольные работы по практике	10
	Контрольная работа по теоретическому материалу	5
2	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	30
	Контрольные работы по практике	10
	Контрольная работа по теоретическому материалу	5
ИТОГО		100
Промежуточная аттестация (экзамен)		100
Общий итог за семестр		100



## Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 4-м учебном корпусе (г. Донецк, пр. Театральный, д. 13). Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методических кабинетах 4-го учебного корпуса (ауд.108).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

## 10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

## 10.1. Основная литература

1. Беклемишев Д.В. Дополнительные главы линейной алгебры: [учеб. пособие для вузов по спец. "Физика" и "Прикл. математика"] / Д.В. Беклемишев. – Москва: Наука, 1983. – 335 с.
2. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: [Учеб. пособие для студентов вузов] / Д. В. Беклемишев. – 2-е изд. – М.: Наука, 1974. – 320 с.
3. Гельфанд И.М. Лекции по линейной алгебре / И.М. Гельфанд. – 4-е изд. – Москва: Наука, 1971. – 272 с.
4. Ильин В.А. Аналитическая геометрия : [Учебник для физ. специальностей и специальности "Прикл. математика" ун-тов] / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – 3-е изд. – М.: Наука, 1981. – 232 с.
5. Ильин В.А. Линейная алгебра: [Учеб. для ун-тов по специальностям "Прикл. математика" и "Физика"] / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – 2-е изд. – М.: Наука, 1978. – 302 с.
6. Ильин В.А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учеб. для студентов ун-тов и техн. вузов, обучающихся по специальности "Математика", "Прикладная

математика и информатика" / В.А. Ильин, Г.Д. Ким; Московский гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. – 3-е изд. – Москва: Проспект, 2008. – 393 с.

7. Канатников А.Н. Аналитическая геометрия: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по естественно-научным, техническим и экономическим направлениям и специальностям / А.Н. Канатников, А.П. Крищенко. – Москва: Академия, 2009. – 199 с.

8. Каплан И. А. Практические занятия по высшей математике. Ч. 1: Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве / И. А. Каплан. – 5-е изд. – Харьков: Изд-во Харьк. гос. ун-та, 1973. – 204 с.

9. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: [учеб. пособие для вузов] / Д.В. Клетеник; под ред. Н.В. Ефимова. – 17-е изд. – Санкт-Петербург: Профессия, 2009. – 199 с.

10. Курош А. Г. Курс высшей алгебры: учебник для ун-тов / А. Г. Курош. – 9-е изд. – Москва: Наука, 1968. – 431 с.

11. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике: [Учеб. пособие для вузов] / В.П. Минорский. – 13-е изд. – М.: Наука, 1987. – 350 с.

12. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: Полный курс / Д.Т. Письменный. – 2-е изд. – М.: Айрис пресс, 2004. – 608 с.

13. Погорелов А.В. Аналитическая геометрия: [учебник для мат. и физ. специальностей вузов] / А.В. Погорелов. – 3-е изд. – Москва: Наука, 1968. – 176 с.

14. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: [Учеб. пособие для физ.-мат. специальностей вузов] / И.В. Проскуряков. – 6-е изд. – М.: Наука, 1978. – 384 с.

#### 10.2. Дополнительная литература

1. Ефимов, Н.В. Краткий курс аналитической геометрии: [для вузов] / Н.В. Ефимов. – 10-е изд. – Москва: Наука, 1969. – 272 с.

2. Колесник В.И. Векторная алгебра. [Учебно-методическое пособие]. / В.И. Колесник. – Донецк: ГОУ ВПО ДонНУ, 2019. – 93 с.

3. Колесник В.И. Решение линейных систем. [Учебно-методическое пособие]. / В.И. Колесник. – Донецк: ГОУ ВПО ДонНУ, 2018. – 57 с.

4. Фаддеев, Д.К. Лекции по алгебре: [Учеб. пособие для вузов и пед. ин-тов] / Д.К. Фаддеев. – М.: Наука, 1984. – 416 с.

### 11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ**: сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

8. **Электронный архив ДонГУ**: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

## 12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).