

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

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

Факультет математики и информационных технологий
Кафедра высшей математики и методики преподавания математики

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	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль подготовки	Математика и информатика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

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 (с двумя профилями подготовки) (Профиль: Математика и информатика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры 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 высшей математики
и методики преподавания математики,
канд. физ.-мат. наук, доцент

А.Л. Павлов

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики
Протокол от 10.04.2025 г. № 9

Заведующий кафедрой

Е.И. Скафа

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и
информационных технологий
16.04.2025 г.

И.А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.
Протокол от 16.04.2025 г. № 3
Председатель

Л. И. Селякова

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы,
д-р пед. наук, проф., зав. каф. ВМиМПМ
16.04.2025 г.

Е.И. Скафа

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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; «Математический анализ», «Алгебра».

1.2. Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

«Математический анализ», «Дифференциальная геометрия и топология».

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Профиль: Математика и информатика)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.М7.3 Аналитическая геометрия
Часть образовательной программы	Базовая часть Предметно-методический модуль по профилю 1
Количество зачетных единиц / всего часов	9 / 324

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 работы + контроль	всего	
Очная	1	1	34	17	–	111	144	экзамен
Очная	1	2	34	–	34	94	144	экзамен
Очная, всего			68	17	34	205	324	

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у обучающихся представлений о сущности и роли координатного и векторного методов в геометрии и навыков их применения к исследованию свойств геометрических фигур.

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

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Использует специальные научные знания в урочной и внеурочной деятельности ОПК-8.2. Осуществляет оценку результативности педагогической деятельности на основе специальных научных знаний.	ОПК-8.1.1. Знает определения и утверждения, методы решения задач, приёмы доказательства утверждений, применяемые при исследовании свойств геометрических фигур с помощью векторного и координатного методов. ОПК-8.1.2. Умеет выбирать и использовать необходимые средства для решения основных задач аналитической геометрии: составлять аналитическое задание фигур по их геометрическому описанию, исследовать свойства фигур, заданных уравнениями, устанавливать взаимное расположение фигур, заданных уравнениями. ОПК-8.1.3. Аргументированно выбирает метод решения задачи, устанавливает свойства фигур, классифицирует семейства кривых и поверхностей второго порядка, заданных уравнениями с параметрами, доводит решение задачи до приемлемого результата, оценивает и анализирует полученный результат, строит математические модели для решения профессиональных задач. ОПК-8.2.1. Знает методы и инструменты оценивания учебной деятельности, учитывающие особенности объекта оценивания. ОПК-8.2.2. Умеет выполнять требования по написанию решений задач, подготовке ответов на контрольные вопросы, выполнению тестов. ОПК-8.2.3. Владеет навыками организации коррекционной деятельности.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1. Метод координат на плоскости и в пространстве	
Прямоугольные координаты на плоскости.	1. Метод координат на прямой. 2. Измерения на координатной плоскости. 3. Задание фигур на координатной плоскости. 4. Параметрические уравнения фигур.
Прямоугольные координаты в пространстве.	1. Задание фигур в координатном пространстве. 2. Метод координат в пространстве. 3. Криволинейные системы координаты.
Раздел 2. Векторы и действия над ними	
Действия над векторами	1. Векторы на плоскости и в пространстве и их при-

	<p>менение.</p> <p>2.Сложение векторов, его свойства и применение.</p> <p>3.Умножение вектора на число. его свойства и применение.</p> <p>4.Скалярное произведение векторов, его свойства и применение.</p>
Разложение вектора на составляющие	<p>1.Линейная независимость векторов.</p> <p>2.Базис. Координаты векторов</p>
Векторное и смешанное произведение векторов	<p>1.Векторное произведение векторов, его свойства и применение.</p> <p>2.Смешанное произведение векторов, его свойства и применение.</p>
Раздел 3. Прямые и плоскости	
Уравнения прямой на плоскости	<p>1.Общее, нормальное, параметрическое уравнения прямой.</p> <p>2.Расстояние от точки до прямой.</p> <p>3.Угол между прямыми.</p>
Уравнения плоскости и прямой в пространстве	<p>1.Общее, нормальное, параметрическое уравнения плоскости.</p> <p>2. Расстояние от точки до плоскости, угол между плоскостями.</p> <p>3. Уравнения прямой в пространстве.</p> <p>4. Взаимное размещение прямых и плоскостей в пространстве.</p>
Раздел 4. Кривые второго порядка	
Основные виды кривых второго порядка	<p>1.Исследование простейших свойств эллипса.</p> <p>2.Исследование простейших свойств гиперболы.</p>
Свойства кривых второго порядка.	<p>1.Фокальные свойства кривых второго порядка</p> <p>2. Директориальные свойства кривых второго порядка.</p>
Применения кривых второго порядка.	<p>1. Уравнение кривых второго порядка в полярных координатах</p> <p>2.Равенство и подобие кривых второго порядка.</p>
Раздел 5. Геометрия кривых второго порядка.	
Классификация кривых второго порядка	<p>1.Основная теорема теории кривых.</p> <p>2.Построение кривой второго порядка с помощью преобразования координат.</p>
Построение кривой второго порядка на основе ее геометрических свойств.	<p>1.Центр кривой второго порядка и его геометрический смысл.</p> <p>2.Взаимное размещение кривых второго порядка и прямых.</p> <p>3. Диаметры кривых второго порядка.</p>
Раздел 6. Поверхности второго порядка	
Канонические уравнения поверхностей второго порядка.	<p>1. Эллипсоид и его свойства.</p> <p>2. Однополостный гиперболоид и его свойства.</p> <p>3. Двуполостный гиперболоид и его свойства.</p> <p>4. Эллиптический параболоид и его свойства.</p> <p>5. Гиперболический параболоид и его свойства.</p>

Классификация поверхностей второго порядка	1. Конус и его свойства. 2. Цилиндрические поверхности второго порядка и их свойства. 3. Преобразование системы координат в пространстве. 4. Основные виды поверхностей второго порядка. 5. Взаимное размещение поверхностей второго порядка и прямых.
Раздел 7. Геометрические преобразования	
Геометрические преобразования, их виды	1. Композиция геометрических преобразований. 2. Перемещения, их свойства. 3. Преобразования подобия, их свойства. 4. Равенство и подобие фигур. 5. Симметрии фигур.
Аналитическое задание геометрических преобразований	1. Аналитическое задание перемещений. 2. Аналитическое задание преобразований подобия 3. Движения плоскости и их классификация.
Неевклидовы геометрии	1. Аффинные преобразования и аффинная геометрия. 2. Проективные преобразования и проективная геометрия.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС	Всего
Раздел 1. Метод координат на плоскости и в пространстве	8	4	–	24	36
Прямоугольные координаты на плоскости.	4	2	–	12	18
Прямоугольные координаты в пространстве.	4	2	–	12	18
Раздел 2. Векторы и действия над ними	10	4	–	29	43
Действия над векторами	4	2	–	12	18
Разложение вектора на составляющие.	2	1	–	7	10
Векторное и смешанное произведение векторов	4	1	–	10	15
Раздел 3. Прямые и плоскости	6	3	–	24	33
Уравнения прямой на плоскости.	2	1	–	12	15
Уравнения плоскости и прямой в пространстве..	4	2	–	12	18
Раздел 4. Кривые второго порядка	10	6	–	34	50
Основные виды кривых второго порядка.	2	2	–	12	16
Свойства кривых второго порядка.	4	2	–	14	20
Применения кривых второго порядка.	4	2	–	5	11
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34	17	–	111	162

6.2. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 2

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС	Всего
Раздел 5. Раздел 5. Геометрия кривых второго порядка.	8	–	8	16	32
Классификация кривых второго порядка.	4	–	4	8	16
Построение кривой второго порядка на основе ее геометрических свойств.	4	–	4	8	16
Раздел 6. Поверхности второго порядка	12	–	12	26	50
Канонические уравнения поверхностей второго порядка.	6	–	6	12	24
. Классификация поверхностей второго порядка.	6	–	6	14	26
Раздел 7. Геометрические преобразования	14	–	14	34	62
Геометрические преобразования, их виды.	6	–	6	14	26
Аналитическое задание геометрических преобразований.	4	–	4	10	18
Неевклидовы геометрии.	4	–	4	10	18
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34	–	34	76	144
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОП	68	17	34	169	288

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

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1

1. Какие координаты имеет точка, симметричная точке $A(a; b)$: а) относительно оси x ; б) относительно оси y ; в) относительно начала координат?
2. Известно, что $AB = \sqrt{4 + (y - 1)^2}$. Следует ли из этого равенства, что точка A имеет координаты $(0; 1)$, а $B - (4; y)$?
3. Является ли уравнение $|x| + |y| = 1$ линейным уравнением с двумя переменными?
4. Является ли каждое уравнение с двумя переменными вида $ax + by + c = 0$ уравнением некоторой прямой на плоскости?
5. Верно ли, что уравнение $4x^2 + y^2 = 1$ является уравнением окружности?
6. Пересекаются ли окружности $x^2 + y^2 = 1$ и $(x - 7)^2 + (y + 2)^2 = 1$?
7. Можно ли фигуру на плоскости, состоящую из двух точек, задать уравнением с двумя переменными?
9. Может ли система линейных уравнений с двумя переменными определять полуплоскость?
10. Точка движется по закону $x = 2 - t, y = 3 + t$. Верно ли, что траектория движения является частью прямой?
11. Является ли уравнение $x = -\sin t; y = \cos t$ уравнением окружности?
12. По какой траектории движется точка, если закон ее движения имеет вид:
а) $x = 2t - 1, y = t + 1$; б) $x = t + 1, y = t^2$; в) $x = t^2, y = t^2$; г) $x = -\sin t, y = \cos t$?
13. Изменяются ли координаты точек на противоположные, если направления всех координатных осей изменить на противоположные?
14. Могут ли системы линейных уравнений с тремя переменными определять в пространстве луч?

Раздел 2

15. Верно ли, что уравнение $(x-1)^2 + (y+1)^2 + z^2 = a$ является уравнением сферы?
16. Верно ли, что: а) $|\vec{a} + \vec{b}| \geq |\vec{a} - \vec{b}|$; б) $|\vec{a} + \vec{b}| \leq |\vec{a}| + |\vec{b}|$; в) $\|\vec{a} - \vec{b}\| \leq |\vec{a} - \vec{b}|$?
17. Ненулевые векторы \vec{a} и \vec{b} коллинеарные. Коллинеарны ли векторы $\vec{a} + \vec{b}$ и $\vec{a} - \vec{b}$? А наоборот?
18. Как расположены векторы \vec{a} и \vec{b} , если: а) $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$; б) $(\vec{a} + \vec{b})^2 = 0$?
19. Верно ли, что из равенства $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{c}$ следует равенство $\vec{b} = \vec{c}$?
20. Верно ли, что векторы \vec{a} и \vec{b} имеют одинаковую длину тогда и только тогда, когда $(\vec{a} + \vec{b})(\vec{a} - \vec{b}) = 0$?
21. Перпендикулярны ли прямые AB и AC , если $(\vec{AB} + \vec{AC})^2 = (\vec{AB} - \vec{AC})^2$?
22. Верно ли, что для произвольных векторов \vec{a} и \vec{b} выполняется равенство $(\vec{a} \cdot \vec{b}) \cdot \vec{a} = \vec{a}^2 \cdot \vec{b}$?
23. Чему равна сумма $\vec{a}\vec{b} + \vec{b}\vec{c} + \vec{c}\vec{a}$, если $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ – единичные векторы и $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$?
24. Можно ли вектор в плоскости разложить на две составляющие, если заданы длины составляющих?
25. Компланарны ли векторы пространства $\vec{a}, \vec{a} + \vec{b}, \vec{a} - \vec{b}$?

Раздел 3

26. Каждая ли прямая на координатной плоскости может быть задана уравнением вида: а) $ax + by + c = 0$; б) $y = kx + l$?
27. При каких значениях p прямая $2x + py + p^2 - 1 = 0$:
а) параллельная оси y ; б) проходит через начало координат?
28. Каков геометрический смысл коэффициентов k и l в уравнении $y = kx + l$?
29. Какой геометрический смысл имеет параметр p в уравнении прямой в нормальной форме $ax + by = p$?
30. Каковы направляющие векторы:
а) параллельных прямых; б) перпендикулярных прямых?
31. При каких значениях p плоскость $2x + 3y + pz + p^2 - 1 = 0$:
а) параллельна плоскости xy ; б) проходит через начало координат?
32. Совпадает ли угол между нормальными векторами плоскостей с углом между плоскостями?
33. Как расположены плоскости, если векторное произведение их нормальных векторов равно нулю?
34. Верно ли, что плоскости $-2x + 3y - 2z + 1 = 0$ и $4x - 6y + 4z + 2 = 0$ параллельны?

Раздел 4

35. Какой может быть кривая, если ее уравнение имеет вид $y^2 = 2px + q$?
36. Какую фигуру определяет уравнение $x^2 + py^2 = 1$;
40. Сколько существует разных видов кривых второго порядка?
41. Могут ли произвольные две точки быть фокусами некоторого эллипса?

42. Определяется ли эллипс однозначно заданием: а) осей симметрии; б) осей симметрии и эксцентриситета; в) эксцентриситета и фокуса; г) эксцентриситета и расстояния между фокусами?

43. Могут ли быть равны эксцентриситеты эллипса и гиперболы?

Раздел 5

44. Сколько существует геометрически различных видов кривых второго порядка?

45. Изменяются ли коэффициенты уравнения кривой второго порядка, если перенести начало координат, не меняя направлений осей координат?

46. Какой может быть кривая, если ее уравнение имеет вид $ax^2 + by^2 = 4$?

47. Может ли кривая второго порядка иметь ровно два центра?

48. При каких значениях a и b кривая $x^2 + 6xy + ay^2 + 3x + by - 4 = 0$ является центральной?

49. Какая из кривых не имеет асимптотических направлений?

50. Какое из направлений является асимптотическим для кривой $y = 2x^2 + 4x - 1$?

51. Сколько диаметров можно провести через данную точку эллипса?

52. Существуют ли кривые второго порядка, которые не имеют диаметров?

53. Каждая кривая второго порядка имеет главный диаметр?

54. Может ли кривая второго порядка иметь ровно три главных диаметра?

55. Сколько главных направлений имеет не центральная кривая?

56. Как построить эллипс, если известно его уравнение и уравнение главных диаметров?

Раздел 6

57. При каких условиях уравнение $a_{11}x^2 + a_{22}y^2 + a_{33}z^2 + a_0 = 0$ определяют сферу?

58. Какую фигуру в пространстве определяет уравнение: а) $yz = 0$; б) $x^2 + y^2 = 1$;

в) $(x-1)(y+1) = 0$; г) $x = t^3, y = 2t^3, z = 3t^3$; $x = \cos u \sin v, y = \cos u \cos v, z = \sin u$?

59. Сколько существует различных видов поверхностей второго порядка?

60. Может ли однополостный гиперболоид иметь бесконечное количество плоскостей симметрии?

61. Может эллиптический параболоид иметь центр симметрии?

62. Сколько осей симметрии имеет поверхность:

$$\text{а) } \frac{(x-1)^2}{9} + \frac{(y+2)^2}{16} + \frac{z^2}{4} = 1; \quad \text{б) } \frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} + \frac{z^2}{4} = 0; \quad \text{в) } \frac{(x+2)^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 2z - 4?$$

63. Сколько плоскостей симметрии имеет поверхность:

$$\text{а) } \frac{(x+1)^2}{16} + \frac{y^2}{4} - \frac{(z+2)^2}{9} = 1; \quad \text{б) } \frac{(x+1)^2}{16} + \frac{(y-1)^2}{16} = 2z + 4?$$

64. Сколько центров симметрии имеет поверхность:

$$\text{а) } \frac{(x-2)^2}{4} + \frac{y^2}{16} - \frac{z^2}{9} = 1; \quad \text{б) } \frac{(x-3)^2}{16} - \frac{(y+2)^2}{9} = 2z + 2?$$

65. Может ли поверхность второго порядка иметь ровно три общие точки с прямой?

66. Сколько существует геометрически различных поверхностей второго порядка?

67. Какой может быть поверхность, если ее уравнение имеет вид $ax^2 + by^2 + cz + d = 0$?

68. Какие свойства имеет матрица перехода от одного базиса к другому?

69. Какие свойства имеет матрица перехода от одного ортонормированного базиса к другому?

70. Какие свойства имеет ортогональная матрица?

71. Может ли при преобразовании прямоугольных координат в пространстве уменьшиться порядок уравнения?

Раздел 7

72. Является ли параллельное проектирование пространства геометрическим преобразованием пространства?

73. Верно ли, что композиция двух параллельных переносов является параллельным переносом?

74. Всегда ли композиция двух осевых симметрий является параллельным переносом?

75. Является ли правильным равенство: **1)** $f \circ g = g \circ f$; **2)** $(f \circ g)^{-1} = f^{-1} \circ g^{-1}$?

76. Является ли перемещением такое преобразование плоскости, которое каждой точке $(x; y)$ ставит в соответствие точку, :

а) $(2x; 2y)$; **б)** $(x + a; y + b)$; **в)** $(2x; y)$; **г)** $(x + 1; x - 2)$; **д)** $(x; 2b - y)$.?

77. Является ли преобразованием подобия такое преобразование плоскости, которое каждой точке $(x; y)$ ставит в соответствие точку, : **а)** $(x; -y)$; **б)** $\left(2x; \frac{1}{2}y\right)$; **в)** $(2x + 1; y - 3)$?

7.2. Темы письменных работ (типы задач)

Контрольные работы и индивидуальные задания по темам:

- метод координат и его применения;
- векторный метод и его применения;
- уравнения прямых и плоскостей;
- кривые второго порядка;
- поверхности второго порядка;
- геометрические преобразования.

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

7.3. Образец содержания экзаменационного билета

1. Раскройте содержание теоретических вопросов:

- 1) Эллипс, свойства эллипса и его построение.
- 2) Скалярное произведение векторов, его свойства и применения.

2. Выполните тестовые задания: (15 заданий с выбором ответа из 4 приведенных).

3. Решите задачи: (две задачи на применение векторного и координатного методов).

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.

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

Количество баллов за письменные работы начисляется с учетом правильности выполнения заданий, полноты приводимых обоснований,

8.1. Семестр 1

Номера разделов	Виды работ	Максимальное ко-
-----------------	------------	------------------

		личество баллов
1-4	Индивидуальные задания	30
	Контрольные работы по практике	30
	Контрольная работа по теоретическому материалу	15
ИТОГО		75
Экзамен		25
Общий итог за семестр		100

8.2. Семестр 2

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
5-7	Индивидуальные задания	30
	Контрольные работы по практике	30
	Контрольная работа по теоретическому материалу	15
ИТОГО		75
Экзамен		25
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 Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). 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-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.405).

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. Геометрия: учебник / А.Д. Александров, Н.Ю. Нецветаев. — 2-е изд. исправленное. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 624 с.

10.2. Дополнительная литература

2. Павлов А.Л. Аналітична геометрія: Навчальний посібник. / О.Л. Павлов. — Донецьк: ДонГУ. — 2007. — 175с.

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).