

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
филиал МГУ в г. Севастополе
факультет компьютерной математики
кафедра вычислительной математики



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Филиала МГУ в г. Севастополе

О.А. Шпырко

20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Уровень высшего образования:
СПЕЦИАЛИТЕТ

Направление подготовки:
03.05.02 «ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИКА»

Направленность ОПОП
ОБЩИЙ

Форма обучения:
ОЧНАЯ

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры вычислительной
математики

Протокол №1 от «05» сентября 2024г.

Заведующий кафедрой

 (В.В.Ежов)
(подпись)

Рабочая программа одобрена
Методическим советом

Филиала МГУ в г. Севастополе

Протокол №1 от «13» сентября 2024г.

 (Л.И. Теплова)
(подпись)

Севастополь, 2024

Утвержден приказом МГУ от 29 декабря 2018 года № 1780 (в редакции приказа МГУ от 10 июня 2021 года № 609, от 7 октября 2021 года № 1048, от 21 декабря 2021 года № 1404), приказами об утверждении изменений в ОС МГУ от 29 мая 2023 года № 700, от 29 мая 2023 года № 702, от 29 мая 2023 года № 703.

Год (годы) приёма на обучение: 2024

курс – 1

семестр – 2

зачетных единиц 3

академических часов 108, в т.ч.:

лекций – 34 ч

семинарских занятий – 34 ч

самостоятельная работа – 40 ч

Формы промежуточной аттестации – нет

Форма итоговой аттестации – экзамен во 2 семестре.

Цель и задачи освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Аналитическая геометрия» является:

- ознакомление с основными понятиями аналитической геометрии. Изучение геометрического представления векторов в двух- и трёхмерном пространстве, смысла скалярного и векторного произведения, аналитического описания поверхностей и кривых второго порядка, а также их геометрической иллюстрацией.

Основные задачи дисциплины:

- дать фундаментальную подготовку по аналитическому описанию геометрических объектов;
- научить применять векторную алгебру в решении геометрических задач;
- научить применению аналитического описания поверхностей и кривых второго порядка при решении практических задач.

Содержание курса излагается по разделам, соответствующим курсу «Аналитической геометрии» физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. Сначала даётся определение прямой и её аналитическое представление на плоскости и в пространстве. Вводится понятие вектора, а также даются элементы векторной алгебры. Изучается уравнение плоскости, а также поверхности и кривые второго порядка. Раскрывается геометрический смысл скалярного, векторного и смешанного произведения векторов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- уравнение прямой на плоскости и в трёхмерном пространстве;
- элементы векторной алгебры;
- скалярное, векторное и смешанное произведение векторов;
- уравнение плоскости, определение угла между плоскостями;
- классификацию кривых второго порядка;
- классификацию поверхностей второго порядка;

Уметь:

- строить прямые и плоскости в пространстве, находить точку пересечения прямой и плоскости, угол наклона прямой к плоскости;
- находить скалярное, векторное и смешанное произведение векторов и давать этому геометрическую интерпретацию;
- строить кривые второго порядка на плоскости;
- применять аналитическую геометрию при решении геометрических задач;
- строить поверхности второго порядка;

Владеть:

- методами решения геометрических задач с помощью векторной алгебры;
- способностью применять на практике аналитическое представление поверхностей и кривых в пространстве;
- пространственным воображением при решении геометрических задач и для интерпретации аналитических расчётов.

Универсальные и профессиональные компетенции, которыми должен обладать студент в результате освоения дисциплины

Универсальные компетенции:

общенаучные:

владение методологией научных исследований в профессиональной области (ОНК-4);
владение фундаментальными разделами математики и информатики, необходимыми для решения научно-исследовательских и практических задач в профессиональной области (ОНК-6);

системные:

способность к творчеству, порождению инновационных идей, выдвижению самостоятельных гипотез (СК-1);
способность к поиску, критическому анализу, обобщению и систематизации научной информации, к постановке целей исследования и выбору оптимальных путей и методов их достижения (СК-2);
способность к самостоятельному обучению и разработке новых методов исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля деятельности; к инновационной научно-образовательной деятельности (СК-3);

Профессиональные компетенции:

в области научно-исследовательской деятельности:

способность понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат (ПК-2).

Формат обучения – контактный.

Содержание разделов дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Номинальные трудозатраты обучающегося		Всего академических часов	Форма текущего контроля успеваемости (наименование)	
	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, академические часы				Самостоятельная работа обучающегося, академические часы
	Занятия лекционного типа*	Занятия семинарского типа*			
Аксиоматика	4	4	8	16	Тест

					проверка домашнего задания
Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Разложение Вектора по базису. Системы координат на плоскости и в пространстве (декартовы, полярные, цилиндрические, сферические). Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства. Условия коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов. Преобразование декартовой прямоугольной системы координат на плоскости	4	4	8	16	Тест проверка домашнего задания
Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Различные типы уравнений прямой на плоскости, плоскости и прямой в пространстве.	4	4	8	16	Тест проверка домашнего задания
Формула расстояния от точки до прямой, от точки до плоскости. Формулы для вычисления углов между прямыми, плоскостями, прямой и плоскости. Формулы для вычисления углов между прямыми,	4	4	8	16	Опрос проверка домашнего задания

плоскостями, прямой и плоскостью.					
Окружность. Определение. Различные виды уравнений окружности. Эллипс. Определение. Каноническое уравнение эллипса. Характерные точки и линии. Эксцентриситет. Построение эскиза эллипса. Гипербола. Определение. Каноническое уравнение гиперболы и другие уравнения гиперболы. Характерные точки и линии. Эксцентриситет. Построение эскиза гиперболы. Парабола. Определение. Каноническое уравнение параболы.	6	6	12	24	Тест проверка домашнего задания
Приведение к каноническому виду общего уравнения кривой второго порядка. Инварианты кривых второго порядка.	6	6	12	24	Тест проверка домашнего задания
Поверхности. Поверхности вращения. Определение, получение. Параболоид. Эллипсоид. Конус. Гиперболоид. Получение. Уравнения. Исследование их методом сечений. Цилиндрические поверхности.	6	6	12	24	Тест проверка домашнего задания

Определение, получение. Типы цилиндрических поверхностей					
Итого	34	34	68	136	

6.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

1	Определители.	Определители малых порядков. Свойства определителей
2	Векторы. Системы координат.	Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Разложение Вектора по базису. Системы координат на плоскости и в пространстве (декартовы, полярные, цилиндрические, сферические). Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства. Условия коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов. Преобразование декартовой прямоугольной системы координат на плоскости
3	Прямая и плоскость.	Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Различные типы уравнений прямой на плоскости, плоскости и прямой в пространстве.
4	Метрические задачи в прямоугольной декартовой системе координат.	Формула расстояния от точки до прямой, от точки до плоскости. Формулы для вычисления углов между прямыми, плоскостями, прямой и плоскости. Формулы для вычисления углов между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью.
5	Алгебраические кривые второго порядка.	Окружность. Определение. Различные виды уравнений окружности. Эллипс. Определение. Каноническое уравнение эллипса. Характерные точки и линии. Эксцентриситет. Построение эскиза эллипса. Гипербола. Определение. Каноническое уравнение гиперболы и другие уравнения гиперболы. Характерные точки и линии. Эксцентриситет. Построение эскиза гиперболы. Парабола. Определение. Каноническое уравнение параболы.
6	Приведение к каноническому виду общего уравнения кривой второго порядка.	Приведение к каноническому виду общего уравнения кривой второго порядка. Инварианты кривых второго порядка.
7	Алгебраические поверхности второго порядка.	Поверхности. Поверхности вращения. Определение, получение. Параболоид. Эллипсоид. Конус. Гиперболоид. Получение. Уравнения. Исследование их методом сечений. Цилиндрические поверхности. Определение, получение. Типы цилиндрических поверхностей

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

на лекциях: контрольный опрос по пройденному материалу;

на семинарах: выборочная проверка выполнения домашних заданий, оценка выполнения заданий программы семинара.

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

1. Написать уравнение площади, которая проходит через точку $A(2,0,3)$ и параллельна векторам $\vec{a}_1 = \{1,0,1\}$, $\vec{a}_2 = \{2,1,3\}$.
2. Найти фокальные радиусы точки $M(3, -\sqrt{15})$, которая принадлежит эллипсу $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{20} = 1$.
3. Найти уравнение директрисы параболы $y^2 = 8x$.

Вопросы к экзамену

1. Определители. Определители 2-го и 3-го порядков и их вычисление. Свойства определителей. Определители n-го порядка и вычисление.
2. Линейные операции над векторами и их свойства.
3. Коллинеарные и компланарные векторы. Геометрический смысл линейной зависимости.
4. Проекция векторов. Свойства линейности проекций.
5. Формулы преобразования координат. Преобразование прямоугольной декартовой системы координат.
6. Скалярное произведение векторов.
7. Векторное произведение векторов.
8. Смешанное произведение векторов.
9. Уравнение линии и поверхности. Инвариантность порядка алгебраической линии и поверхности.
10. Уравнение прямой на плоскости, плоскости в пространстве. Критерий параллельности вектора прямой, вектора – плоскости.
11. Взаимное расположение двух прямых на плоскости, плоскостей в пространстве.
12. Простейшие задачи на прямую и плоскость в прямоугольной декартовой системе координат.
13. Уравнение прямой в пространстве.
14. Взаимное расположение прямой и плоскости.
15. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
16. Эллипс.
17. Гипербола.
18. Парабола.
19. Приведение уравнения линии второго порядка на плоскости.
20. Классификация линий второго порядка на плоскости.
21. Поверхности вращения (определение, получение)
22. . Сфера. Эллипсоид.
23. Параболоид.
24. Конус.
25. Гиперболоид.
26. Цилиндрические поверхности.
27. Классификация поверхностей второго порядка на плоскости.

- для экзамена

Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	2	3	4	5
Знания (виды оценочных средств: устные и письменные опросы и контрольные работы, тесты, и т.п.)	Отсутстви е знаний	Фрагментарны е знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (виды оценочных средств: практические контрольные задания, написание и защита рефератов на заданную тему и т.п.)	Отсутстви е умений	В целом успешное, но не систематическо е умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: выполнение и защита курсовой работы, отчет по практике, отчет по НИР и т.п.)	Отсутстви е навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарног о опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

- для зачета

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)				
Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	Не зачтено	Зачтено		
Знания (виды оценочных средств: устные и письменные опросы и контрольные работы, тесты, и т.п.)	Отсутстви е знаний	Фрагментарны е знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (виды оценочных средств: практические контрольные задания, написание и защита рефератов на заданную тему и т.п.)	Отсутстви е умений	В целом успешное, но не систематическо е умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: выполнение и защита курсовой работы, отчет по практике, отчет по НИР и т.п.)	Отсутстви е навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарног о опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

. Ресурсное обеспечение:

– Перечень основной и дополнительной литературы (учебники и учебно-методические пособия)

Основная литература

1. Ильин В.А., Ким Г.Д. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Изд-во МГУ, 1998.
2. Ким Г.Д., Крицков Л.В. Алгебра и аналитическая геометрия. Теоремы и задачи, М., 2003 г.

3. Муратов М.А., Островский В.Я., Самойленко Ю.С. Конечномерный линейный анализ. I. Линейные операторы в конечномерных векторных пространствах (L). Киев, 2011.
4. Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре. М.: Наука, 1984 г.
5. Кострикин А.И., Манин Ю.И. Линейная алгебра и геометрия. Лань, 2008.

б) дополнительная литература:

6. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. М.: Наука, 1984.
7. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. М.: Наука, 1971.
8. Воеводин В.В. Линейная алгебра. М.: Наука, 1974 г.
9. Цубербиллер О.Н. Сборник задач по аналитической геометрии. М.: Наука, 1970.
10. Шилов Г.Е. Введение в теорию линейных пространств. М.: Наука, 1956.
11. Гельфанд И.М. Лекции по линейной алгебре. М.: Наука, 1966 г.

Перечень лицензионного программного обеспечения (при необходимости); -
электронная учебно-методическая система «Ownlibrari» кафедры
программирования Филиала МГУ в г. Севастополе

<http://mech.math.msu.su/departament/algebra>

- **Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем;**
- **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»** (при необходимости).
- **Описание материально-технического обеспечения.**

9. Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП указано в общей характеристике ОПОП.

10. Язык преподавания- русский

11. Преподаватели: Дашкова О.Ю.

12. Авторы программы: Дашкова О.Ю.