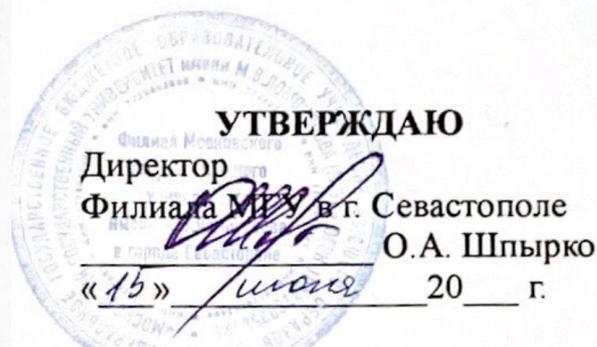


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
филиал МГУ в г. Севастополе
факультет компьютерной математики
кафедра прикладной математики
кафедра программирования



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

"Аналитическая геометрия"

Уровень высшего образования:

бакалавриат

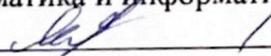
Направление подготовки:

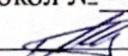
03.03.02 - "Физика"

(код и название направления/специальности)

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры программирования
протокол № 3 от «28» апреля 2020 г.
Руководитель ОП 01.03.02 «Прикладная
математика и информатика»

(Н. В. Лактионова)
(подпись)

Рабочая программа одобрена
Методическим советом
Филиала МГУ в г. Севастополе
Протокол № 6 от «15» июня 2020 г.

(А.В. Мартынкин)
(подпись)

Севастополь, 2020

Рабочая программа дисциплины составлена на основе

- Образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова для реализуемых образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Физика», уровни высшего образования: бакалавриат с присвоением квалификации (степени) «бакалавр», магистратура с присвоением квалификации (степени) «магистр», Утвержденного приказом по МГУ от 22 июля 2011 года № 729 (в редакции приказов по МГУ от 22 ноября 2011 года № 1066, от 21 декабря 2011 года № 1228, от 30 декабря 2011 года № 1289, от 27 мая 2015 года № 501)

- Положения о рабочей учебной программе дисциплины высшего образования (квалификаций «бакалавр» и «магистр»), утвержденного Методическим советом Филиала МГУ в г. Севастополе (протокол № 4 от 2 марта 2012 г.)

- Положения о порядке разработки и утверждения образовательных программ высшего образования, утвержденного Ученым советом Филиала МГУ в г. Севастополе (протокол № 1-15 от 2 марта 2015 г.)

- Типовой программы дисциплины «Аналитическая геометрия», разработанной Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова.

Рабочая программа разработана

доктором физико-математических наук, профессором Дашковой О.Ю. в 2017 году.

курс – 1

семестр – 1

зачетных единиц 3

академических часов 108, в т.ч.:

лекций – 36 ч

семинарских занятий – 18 ч

самостоятельная работа – 54 ч

Формы промежуточной аттестации – нет

Форма итоговой аттестации – экзамен в 1 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

№ п/п	Темы	Все го	Л ча с	П ча с	Всег о а/з час	СРС
1	Определители Свойства определителей Определители n-го порядка и их вычисление	10	4	2	6	4
2	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	12	4	2	6	6

3	<p>Прямые и плоскости.</p> <p>Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Различные типы уравнений прямой на плоскости, плоскости и прямой в пространстве</p>	12	4	2	6	6
4	<p>. 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.</p>	12	4	2	6	6
5	<p>Окружность. Определение. Различные виды уравнений окружности.</p> <p>Эллипс. Определение. Каноническое уравнение эллипса. Характерные точки и линии. Эксцентриситет. Построение эскиза эллипса.</p> <p>Гипербола. Определение. Каноническое уравнение гиперболы и другие уравнения гиперболы. Характерные точки и линии. Эксцентриситет. Построение эскиза гиперболы.</p> <p>Парабола. Определение. Каноническое уравнение параболы и другие уравнения параболы. Характерные точки и линии. Построение эскиза параболы.</p> <p>Упрощение кривой второго порядка</p>	15	6	3	9	6
6	<p>Канонические уравнения и свойства эллипса, гиперболы, параболы. Приведение к каноническому виду общего уравнения кривой второго порядка. Инварианты кривых второго порядка.</p>	12	4	2	6	6
6	<p>Поверхности. Поверхности вращения. Определение, получение. Параболоид. Эллипсоид. Конус. Гиперболоид. Получение. Уравнения. Исследование их методом сечений. Цилиндрические поверхности. Определение, получение. Типы цилиндрических поверхностей</p>	19	6	3	9	10
	<p>Канонические уравнения и свойства поверхностей второго порядка.</p>	16	4	2	6	10

	Всего	108	36	18	54	54

ПЛАН ЛЕКЦИЙ

№ лекции	Тема лекции	Часы
	Раздел 1. Определители и их свойства. Векторы и координаты.	8
Лекция 1.	Определители Свойства определителей Определители n-го порядка и их вычисление	4
Лекция 2.	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
	Раздел 2. Прямые и плоскости	8
Лекция 3.	Прямые и плоскости. Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Различные типы уравнений прямой на плоскости, плоскости и прямой в пространстве	4
Лекция 4.	. 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.	4
	Раздел 3. Кривые второго порядка	10
Лекция 5.	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 и другие уравнения параболы. Характерные точки и линии. Построение эскиза параболы. Упрощение кривой второго порядка	6
Лекция 6	Канонические уравнения и свойства эллипса, гиперболы, параболы. Приведение к каноническому виду общего уравнения кривой второго порядка. Инварианты кривых второго порядка.	4

	Раздел 4. Поверхности второго порядка	10
. Лекция 7	Поверхности. Поверхности вращения. Определение, получение. Параболоид. Эллипсоид. Конус. Гиперболоид. Получение. Уравнения. Исследование их методом сечений. Цилиндрические поверхности. Определение, получение. Типы цилиндрических поверхностей	6
Лекция 8	Канонические уравнения и свойства поверхностей второго порядка.	4
	Итого за 1 семестр	36

План семинарских занятий

№ занятия	Тема занятия	Часы
	Раздел 1. Определители второго и третьего порядка, их свойства. Векторы и координаты	
Занятие 1	Определение и свойства определителя Перестановки(4.1, 4.2(б,в,д), 4.3(а), 4.6, 4.9(а)), Определение определителя(5.39(а-г), 5.40, 5.42, 5.48, 5.57), Определители 2-ого и 3-его порядков (5.2, 5.9, 5.12). * Номера задач указаны из задачника Ким Г.Д., Крицкова Л.В. [4]	2
Занятие 2	Векторы. Основные определения и понятия Виды и типы векторов. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение (24.4, 24.6, 24.8, 24.12, 24.15, 24.20, 24.27; 24.32; 24.47, 24.58, 24.67; 24.75, 24.78). Векторное и смешанное произведения (25.5, 25.7, 25.11, 25.22, 25.26, 25.35, 25.42, 25.44; 25.49, 25.53, 25.59; 25.62, 25.64)	2
	Раздел 2. Прямые и плоскости	
Занятие 3	Прямая на плоскости. Способы задания (26.7, 26.18, 26.21, 26.25). Взаимное расположение прямых, пучок прямых (27.8, 27.15, 27.20, 27.25).	2
Занятие 4	Плоскость в пространстве. Способы задания (26.31, 26.39, 26.44). Взаимное расположение плоскостей, пучок плоскостей (27.38(3,4), 27.40). Прямая в пространстве. Способы задания, расположение в пространстве (31.2(1), 31.4(1), 31.11(2), 31.12, 31.13(2,3), 31.18(1,2), 31.23).	2
	Раздел 3. Кривые второго порядка	
Занятие 5	Линии 2-го порядка. Эллипс, гипербола, парабола (34.6, 34.13(1,2), 34.18, 34.20, 34.26(1), 34.43(1), 34.61, 34.66).	1
Занятие 6	Линии, заданные общим уравнением (35.5, 35.11, 35.14, 35.19, 35.22(1), 35.23(1), 35.24(4), 35.27(1))	1
Занятие 7	Контрольная работа по темам 1-5	2
	Раздел 4. Поверхности второго порядка	
Занятие 8	Поверхности 2-го порядка 1. Эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды (36.1, 36.5, 36.13(1), 36.17, 36.18, 36.33, 36.40, 36.46). Конусы и	4

	цилиндры (37.1, 37.6, 37.8, 37.16).	
Занятие 9	Поверхности, заданные общим уравнением (38.1, 38.9(1,2), 38.10(1,3,6), 38.11(1,2), 38.12(2)).	2
	Итого за 1 семестр	34

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

Пример контрольной работы

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. Проекции 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ОБЩИЕ ПРАВИЛА РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ КУРСА

Рейтинг определяет качество учебной работы студента по всем дисциплинам, считая их равноправными по значимости при подготовке бакалавра в соответствии с образовательно-профессиональной программой и квалификационной характеристикой.

Рейтинг студента – это количественная характеристика его успеваемости и результатов общественной деятельности, определяемая после каждого семестра как сумма семестровых рейтингов.

Семестровый рейтинг – это интегральная количественная характеристика успеваемости и результатов общественной деятельности студента за семестр, определяемая на основе суммарных семестровых оценок.

Суммарная семестровая оценка по учебной дисциплине – это количественная характеристика успеваемости студента, выраженная в баллах и определяемая как сумма модульных оценок с учетом (или без учета) результатов семестрового экзамена (зачета).

Модуль – это логически законченная часть теоретического и (или) практического материала учебной дисциплины, которая завершается модульным контролем с выставлением модульной оценки. Разбивка учебного материала на модули предусматривается учебной программой.

Модульная (рубежная) оценка – это количество баллов, которое набрал студент при модульном (рубежном) контроле. Суммарная модульная оценка определяется как сумма всех модульных оценок по учебной дисциплине за семестр и формируется по 100-балльной (%) шкале.

Студент допускается к рубежному семестровому контролю успеваемости по учебной дисциплине, если он положительно выполнил все виды работ, предусмотренных рабочей учебной программой.

Для установления соответствия суммарной семестровой оценки по каждой учебной дисциплине государственной оценке (т.е. по четырех балльной системе) применяется шкала преобразований.

Студент, который успешно прошел все модульные контроли и имеет суммарную оценку не ниже 60 баллов (%) может быть освобожден от соответствующего рубежного семестрового контроля согласно п 2.4 "Положения о курсовых экзаменах и зачетах".

При получении студентом суммарной модульной оценки ниже 30 баллов (%); студент сдает и пересдает семестровый рубежный контроль комиссии, назначенной по решению методической комиссии или зав. кафедрой.

Итоговая государственная оценка за дисциплину выставляется по результатам всего курса и его рейтинга (как сумма семестровых оценок с учетом оценки за экзамен).

1. Для каждой составляющей рейтинга установлен коэффициент значимости ($R_{знач.}$):

- посещения лекции – 0,5;
- посещения сем. занятий – 0,5;
- оценки на занятии (текущая) – 1;
- оценки за контрольную работу – 2;
- оценки за реферат (научную работу) – 4;
- оценки на теоретическом зачете – 4;
- оценки на теоретическом экзамене – 5.

2. Оценка знаний на текущем занятии проводится по системе баллов 0-5, на теоретическом зачете (экзамене) по 10-балльной системе, считая 0-4 (неуд.), 5-6 (удов.), 7-8 (хор.), 9-10 (отл.).

3. Пропущенные занятия перед зачетом (экзаменом) должны быть отработаны; Практическое (семинарское) занятие и его задания выполнены, сохранены в файле в профиле компьютерной сети Филиала и защищены преподавателю.

Упрощенная методика расчета рейтинга курса «Аналитическая геометрия»

$$R_{информатика} = R_{посещения ауд зан} + R_{оценок ауд зан} + R_{контр работ} + R_{реферат (НР)} + R_{зачет1} + R_{зачет2} + R_{экзамен} = R_{инф1} + R_{инф2} + R_{инф3},$$

(1)

где $R_{посещения ауд зан} = 0,5 \cdot \text{часы лекций} + 0,5 \cdot (\text{часы ПЗ} - 5)$;

$$R_{оценок ауд зан} = 1 \cdot 6 \cdot (5 \div 3) + 1 \cdot (\text{часы ПЗ}) \cdot (5 \div 3)$$

*оцениванию подлежат конспекты лекций и самостоятельной работы за каждый семестр; за каждый час (работу над заданием) ПЗ студент должен получить оценку;

$$R_{контр работ} = 2 \cdot 4 \cdot (5 \div 3)$$

* оцениванию подлежат четыре контрольные работы, выполняемых на ПЗ;

$$R_{реферат(НР)} = 4 \cdot (1 \div 3) \cdot (5 \div 3)$$

*оцениванию подлежит один обязательный реферат и, возможно, 2 научные работы, выполняемые студентом по тематике курса;

$$R_{зачет1} = 4 \cdot (5 \div 3);$$

$$R_{зачет2} = 4 \cdot (5 \div 3);$$

$$R_{экзамен} = 5 \cdot (5 \div 3).$$

Семестровые оценки рейтинга как слагаемые рейтинга за курс необходимы для определения условий успеваемости по заданным критериям и принятия решений по стимулированию отлично успевающих студентов:

$$R_{инф1} = R_{посещения ауд зан1} + R_{оценок ауд зан1} + R_{контр работ1} + R_{реферат (НР) 1} + R_{зачет1} = R_{тек сем 1} + R_{зачет1}$$

(2)

$$R_{инф2} = R_{посещения ауд зан2} + R_{оценок ауд зан2} + R_{контр работ2} + R_{реферат (НР) 2} + R_{зачет2} = R_{тек сем 2} + R_{зачет2}$$

(3)

$$R_{инф3} = R_{посещения ауд зан3} + R_{оценок ауд зан3} + R_{контр работ3} + R_{реферат (НР) 3} + R_{экзамен} = R_{тек сем 3} + R_{экзамен}$$

(4)

Разброс оценок в значениях $(5 \div 3)$ определяет случаи минимального и максимального количество баллов и, так называемые, траектории на «удовлетворительно» и «отлично», в пределах которых находится область допустимых значений успеваемости студента.

"Зачтено" студенту в первом и втором семестре выставляется, если его $R_{инф1, 2. или R_{тек сем1,2}}$ превысил минимальное количество баллов за семестр по курсу, т.е. его траектория попадает в область допустимых значений.

При наличии у студента $65\% R_{инф1,2 max}$; определяются как условия, когда он может быть освобожден от зачета. При этом, если у студента суммарная оценка ниже 30% ; он рассматривается как явно неуспевающий по дисциплине, сдает (и пересдает) экзамен после обязательного выполнения практических заданий курса. Исключения могут составлять студенты, занимающиеся по утвержденному в вузе индивидуальному плану занятий студента. Их рейтинг должен быть также рассчитан относительно области допустимых значений.

Итоговая оценка за освоенный курс (с учетом оценки на экзамене) выставляется при наличии в рейтинге $R_{информатика}$ необходимых баллов и соотношениях:

"отлично" при $90 - 100\%$ от $R_{информатика max}$;

"хорошо" при $80 - 89\%$ от $R_{информатика max}$;

"удовлетворительно" при $65 - 79\%$ от $R_{информатика max}$;

"неудовлетворительно" при менее 65% от $R_{информатика max}$.

При наличии у студента до экзамена рейтинга $\geq 90\%$ от максимального $R_{информатика max}$; определяются как условия, когда он может быть освобожден от экзамена с выставлением итоговой оценки "отлично".

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Воеводин В.В. Линейная алгебра. М.: Наука, 1974 г.
2. Гельфанд И.М. Лекции по линейной алгебре. М.: Наука, 1966 г.
3. Ильин В.А., Ким Г.Д. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Изд-во МГУ, 1998.
4. Ким Г.Д., Крицков Л.В. Алгебра и аналитическая геометрия. Теоремы и задачи, М., 2003 г.
5. Муратов М.А., Островский В.Я., Самойленко Ю.С. Конечномерный линейный анализ. I. Линейные операторы в конечномерных векторных пространствах (L). Киев, 2011.
6. Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре. М.: Наука, 1984 г.
7. Кострикин А.И., Манин Ю.И. Линейная алгебра и геометрия. Лань, 2008.

б) дополнительная литература:

8. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. М.: Наука, 1984.
9. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. М.: Наука, 1971.
10. Кострикин И.А., Сенченко Д.В., Слепак Б.Э., Черемных Ю.Н. Линейная алгебра: Изд-во МГУ, 1990.
11. Цубербиллер О.Н. Сборник задач по аналитической геометрии. М.: Наука, 1970.
12. Шилов Г.Е. Введение в теорию линейных пространств. М.: Наука, 1956.
13. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. М.: Наука, 1984.

Програмное обеспечение и Интернет-ресурсы:

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

Рабочая программа разработана

доктором физико-математических наук, профессором Дашковой О.Ю. в 2019 году.