

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

*Факультет физико-математических и естественных наук
Институт физических исследований и технологий*

Рекомендовано МССН «Математика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

**Рекомендуется для направления подготовки/специальности
03.03.02 Физика**

**Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр**

1. Цели и задачи дисциплины: сформировать представление о комплексе идей и методов классической геометрии плоскости и пространства, развить математическую культуру студента и подготовить его к усвоению других основных математических курсов. Реализация указанной цели включает последовательное изложение теоретического материала на лекциях, при котором все основные результаты снабжаются строгими доказательствами; отработку приемов решения задач на практических занятиях; промежуточный и итоговый контроль выявляют степень усвоения полученных навыков.

2. Место дисциплины в структуре ООП: базовая часть, модуль «Математика», Б1.О.01.06. Необходимо знание алгебры и геометрии в объеме школьного курса; дисциплина является предшествующей к курсам линейной алгебры, дифференциальных уравнений, аналитической механике, комплексному анализу, оптике, квантовой механике. дифференциальных уравнений, комплексного анализа.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
1	ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.	Математический анализ Линейная алгебра	Дисциплины модулей «Общая физика», «Теоретическая физика», «Общий физический практикум», физика конденсированных сред, физическая кинетика, дисциплины по выбору, научно-исследовательская работа

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: понятия прямой, плоскости, угла, векторного произведения, скалярного произведения, движения, однородности, изотропности, кривой второго порядка, поверхности второго порядка, фокуса, асимптоты.

Уметь: находить скалярные произведения векторов в пространствах произвольной размерности и векторные произведения векторов в трехмерном пространстве, уметь записывать уравнения прямой на плоскости, плоскости в трехмерном пространстве, прямой в трехмерном пространстве, приводить кривые и поверхности к нормальному виду согласно аффинной, метрической и проективной классификациям, классифицировать движения в двумерном и трехмерном пространстве, решать уравнения пересечения кривых (в том числе – прямых) и поверхностей (в том числе – плоскостей), находить неподвижные точки движений кривых в евклидовых пространствах.

Владеть: аналитическими и алгебраическими методами классификации кривых и поверхностей и движений.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
			3	
Аудиторные занятия (всего)	36		36	

В том числе:					
Лекции	18			18	
Практические занятия (ПЗ)	18			18	
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа (всего)	72			72	
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации (экзамен)					
Общая трудоемкость час	108			108	
зач. ед.	3			3	

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Часть 1. Основы векторной алгебры

Понятие евклидова пространства. Уравнения гиперповерхностей (прямых на плоскости и плоскостей в евклидовом пространстве).

Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение. Углы и длины и их связь со скалярным и векторным произведениями.

Уравнения прямых и плоскостей. Расстояние от точки до прямой на плоскости и в трехмерном пространстве. Расстояние от точки до плоскости в трехмерном пространстве.

Часть 2. Ортогональная и метрическая классификация кривых второго порядка

Эллипс, гипербола и парабола. Их геометрические и физические свойства.

Метрическая классификация кривых второго порядка посредством подбора соответствующего угла поворота.

Группа ортогональных преобразований второго порядка и третьего порядка. Ортогональные группы и ортогональные преобразования.

Ортогональные преобразования, начала проективной классификации и их связь с задачами распознавания образов.

Вычисление собственных векторов и собственных значений. Приведение симметричной квадратичной формы ортогональными преобразованиями к диагональному виду.

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Основы векторной алгебры	6	4		14	24
2.	Способы задания прямых и плоскостей	12	6		18	36
3.	Ортогональная и метрическая классификация кривых и поверхностей второго порядка	12	6		18	36
4.	Движения на плоскости и в пространстве	4	2		6	12

6. Лабораторный практикум не предусмотрен

7. Практические занятия – решение задач.

8. Курсовые работы не предусмотрены.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература:

1. Александров П.С., Лекции по аналитической геометрии, все годы издания
2. Мантуров В.О, Мантуров О.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия, электронный учебник
3. Постников М.М. Аналитическая геометрия. Лекции по геометрии. Все годы издания.
4. Беклемишева Л.А., Петрович А.Ю., Чубаров И.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. М., Физматлит, 2004.

а) Дополнительная литература:

1. Мантуров В.О, Мантуров О.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия, электронный учебник.

(Вся литература имеется в библиотеке РУДН или в электронной библиотеке на кафедре)

в) Программное обеспечение пакет «Maple»,

г) Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (кафедра обладает обширной электронной библиотекой)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

учебная аудитория для проведения семинарских занятий, большая аудитория (лекционный зал) для чтения лекций, ноутбук - 1 шт., проектор - 1 шт., экран - 1 шт., ксерокс - 1 шт., принтер - 1 шт., сканер - 1 шт.

11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Проводятся по две контрольные работы и одному коллоквиуму. Студентам, набравшим низкие баллы на коллоквиумах и контрольных работах, в обязательном порядке предписывается посещать дополнительные консультации лектора.

Для сильных студентов, желающих рассматривать геометрию как основу дальнейшей научной деятельности, функционирует кружок под руководством лектора.

11.1 Структура практических занятий

На практических занятиях решаются задачи и упражнения по текущим темам. В течение семестра запланированы две контрольные работы по 2 часа каждая. Контрольная работа №1 проводится ориентировочно на 7 неделе, а контрольная работа №2 проводится ориентировочно на 15 неделе.

В конце семестра студентам предлагается домашнее задание, состоящее из трех задач (см. ниже). Также в рамках изучения дисциплины проводится коллоквиум (ориентировочно на 12-13 неделе перед второй контрольной работой). Результаты контрольных работ, коллоквиума и домашнего задания входят в балльно-рейтинговую систему оценки знаний студентов.

Методически курс построен так, чтобы все наиболее сложные задачи рассматривались в простейших случаях, что облегчает понимание их студентами.

11.2 Самостоятельная работа студента

Еженедельно студенты получают домашнее задание по текущей теме практического занятия. Следующее практическое занятие начинается с проверки выполненного домашнего задания, вопросов по домашнему заданию и его обсуждения. После этого происходит переход к следующим задачам по текущей или новой теме.

На практических занятиях у доски задачи и упражнения решаются в основном кем-то из вызванных студентов. При этом все присутствующие студенты должны контролировать и записывать решение на доске, а также устно отвечать на возникающие при решении вопросы.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Шкала оценок

Соответствие систем оценок (согласно Приказу Ректора № 996 от 27.12.2006 г.)

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Баллы для перевода оценок	Оценки	Оценки
86-100	5	95-100	5+	A
		86-94	5	B
69-85	4	69-85	4	C
51-68	3	61-68	3+	D
		51-60	3	E
0-50	2	31-50	2+	FX
		0-30	2	F
51-60	Зачет		Зачет	Passed

В рамках курса запланировано домашнее задание (максимально за выполнение данной работы можно получить 10 баллов). Примерный вариант домашней работы:

1. Написать аналитическое выражение параллельного переноса на вектор $\{1; -2\}$ (2 балла).
2. Написать аналитическое выражение поворота вокруг точки $(1; -1)$ на угол $\frac{\pi}{3}$ против часовой стрелки (4 балла).
3. Написать аналитическое выражение осевой симметрии относительно прямой $y = 2x$ (4 балла).

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Аналитическая геометрия»

Направление/Специальность:03. 03.02 Физика

Раздел	Темы	Формы контроля уровня освоения ООП					Баллы раздела
		Контрольная работа	Коллоквиум	СРС (домашнее задание)	Экзамен	Работа на семинарах	
1. Повторение школьного курса геометрии. ОПК-1	Векторы на плоскости и в пространстве. Основные операции над ними.	5	2,5			2,5	10
2. Основы векторной алгебры. ОПК-1	Скалярное, векторное и смешанное произведение. Уравнения прямых и плоскостей.	10	5		20	5	40
3. Кривые второго порядка. ОПК-1	Эллипс. Гипербола. Парабола. Аффинная и метрическая классификация линий второго порядка	15	2,5	10	20	2,5	50
	Итого:						100

Промежуточный контроль знаний

Коллоквиум.

Прямые и плоскости. Их уравнения. Скалярное и векторное произведение. Повторение школьной программы. Матрицы, собственные векторы, собственные значения. Действие матрицы на вектор, сопряженные матрицы. Запись квадратичной формы посредством матрицы, переход к другому базису. Линейное пространство и двойственное пространство. Каноническая изоморфность пространства и второго двойственного пространства. Характеристический многочлен матрицы. Приведение квадратик к каноническому виду путем выделения квадрата. Фокальные свойства эллипса, параболы, гиперболы.

Темы контрольных работ

Контрольная работа № 1. Основы векторной алгебры.

Задачи:

1. Уравнения прямых и плоскостей в трехмерном пространстве.
2. Векторные, скалярные и смешанные произведения.
3. Вычисление площадей и объемов.

Контрольная работа № 2. Кривые второго порядка.

Задачи:

1. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы.
2. Геометрические свойства линий второго порядка.
3. Классификация кривых второго порядка.

Итоговый контроль знаний

Примерный перечень вопросов итогового контроля знаний

- 1) Векторы на плоскости и в пространстве. Основные операции над ними.
- 2) Линейные пространства. Базис и размерность векторных пространств.
- 3) Линейно зависимые (независимые) системы векторов. Свойства, примеры.
- 4) Координаты вектора. Базис. Разложение вектора по базису.
- 5) Связь между координатами вектора в различных базисах. Матрица перехода.
- 6) Скалярное произведение векторов и его свойства.
- 7) Векторное произведение векторов и его свойства.
- 8) Смешанное произведение векторов и его свойства.
- 9) Прямая на плоскости. Способы ее задания.
- 10) Прямая в пространстве. Способы ее задания.
- 11) Взаимное расположение прямых в пространстве. Примеры.
- 12) Плоскость. Способы задания и уравнения плоскостей.
- 13) Расстояние от точки до прямой. Расстояние от точки до плоскости.
- 14) Эллипс. Определение и основные свойства.
- 15) Гипербола. Определение и основные свойства.
- 16) Парабола. Определение и основные свойства.
- 17) Директоральное свойство эллипса, гиперболы и параболы.
- 18) Кривые второго порядка. Канонические уравнения кривых второго порядка.
- 19) Кривые второго порядка. Их геометрические и физические свойства.
- 20) Метрическая классификация кривых второго порядка.

Руководитель направления 03.03.02

Директор института физических исследований и технологий, д.ф.-м.н., профессор



О.Т. Лоза

