

Учреждение образования
«Международный государственный экологический университет
им. А.Д. Сахарова»



Протокол по учебной работе

им. А.Д. Сахарова

Родькин О.И.

2013

Регистрационный № УД-360-13/баз.

**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ
И ВЫСШАЯ АЛГЕБРА**

**Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальности:**

1-100 01 01 Ядерная и радиационная безопасность

2013 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

М.В.Щукин, доцент кафедры физики и высшей математики Учреждения образования «Международный государственный экологический университет им. А.Д. Сахарова», кандидат физико-математических наук;

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В.А.Иванюкович, заведующий кафедрой экологических информационных систем Учреждения образования «Международный государственный экологический университет им. А.Д. Сахарова», кандидат физико-математических наук, доцент;

О.В. Гусакова, доцент кафедры ядерной и радиационной безопасности учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова», кандидат физико-математических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ

Кафедрой физики и высшей математики Учреждения образования «Международный государственный экологический университет им. А.Д. Сахарова» (протокол № 6 от 25 апреля 2013г.);

Научно-методическим советом Учреждения образования «Международный государственный экологический университет им. А.Д. Сахарова» (протокол №9 от 21 мая 2013г.)

Ответственный за редакцию: М.В. Щукин
(И.О.Фамилия)

Ответственный за выпуск: М.В. Щукин
(И.О.Фамилия)

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Курс аналитической геометрии и высшей алгебры предназначен для обеспечения базовой математической подготовки по специальности «Медицинская физика». Его освоение дает возможность воспринимать материал других математических дисциплин (математического анализа, дифференциальных и интегральных уравнений, теории функций комплексных переменных и основам функционального анализа, теории вероятностей и математической статистики, численных методов), применять методы решения алгебраических и геометрических задач в курсах по экологическому мониторингу, математической экологии, физике ядра и ионизирующего излучения, теоретической механике, обработке экспериментальных данных, в регистрации и дозиметрии ионизирующего излучения, защите от ионизирующих излучений, в других специальных курсах.

Курс аналитической геометрии и линейной алгебры не предполагает специальной математической подготовки. Для его успешного усвоения необходимы знания на уровне среднего образования и владения навыками работы с вещественными числами и элементарными функциями.

Целями преподавания курса является систематизация известных со школьного курса математики и изучение новых понятий и методов аналитической геометрии и линейной алгебры; развитие логического мышления и способности оперирования с абстрактными объектами, овладение техникой математических рассуждений и доказательств; воспитание математической культуры.

Задача изучения курса как фундаментальной дисциплины состоит в том, чтобы студент развил логическое мышление, освоил приемы исследования и решения математически формализованных физических задач, а также подготовить аппарат векторной и линейной алгебры, используемый в параллельных и последующих физических и математических курсах, а также в профессиональной деятельности.

Заложенные в основу программы вопросы отвечают современному состоянию теории алгебры и геометрии в той же мере, как это требуется будущим специалистам по физике, радиофизике и электронике.

Основным планируемым результатом является применение базовых и специальных естественно-научных и математических знаний в областях физики и информатики, достаточные для комплексной инженерной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные геометрические понятия, различные системы координат;
- линии и поверхности второго порядка;

- свойства матриц и определителей;
- билинейные и квадратичные формы;
- евклидовы и линейные пространства;
- линейные операторы и их матрицы;
- геометрические объекты-тензоры в линейном пространстве;

уметь:

- выполнять действия над векторами и матрицами;
- записывать основные уравнения прямых, кривых и поверхностей второго порядка;
- решать системы линейных уравнений различными способами;
- приводить матрицу линейного преобразования к диагональному виду;
- приводить уравнения кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду;
- записывать закон преобразования тензоров;

владеть:

- методами решения систем линейных уравнений;
- математическими методами в формализации прикладных задач.

Программа учебной дисциплины составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта. Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов, тестового контроля по темам. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.

Общее количество часов – 240; количество аудиторных часов – 104, из них: лекции – 52, практические занятия – 52. Рекомендуемая форма отчетности – 2 экзамена.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины

№ n/n	Наименование дисциплины	Раздел (тема)
1.	Механика	Материальная точка, твердое тело, перемещение, квадратичная форма кинетической энергии, тензор момента инерции
2.	Математический анализ	Множество, подмножества. Соответствие. Отображение. Биекция. Линейная функция. Алгебраическая функция. Комплексные числа.

2. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела	Лекции (количество часов)	Практические занятия (количество часов)
	1 семестр		
1.	Линейная алгебра	4	3
2.	Векторная алгебра	7	7
3.	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	9	13
4.	Линейные пространства	6	8
	2 семестр		
5.	Системы линейных уравнений	4	7
6.	Линейные операторы. Билинейные и квадратичные формы	11	9
7.	Евклидовы пространства и операторы в них. Элементы теории групп	11	5
	ВСЕГО	52	52

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1 семестр

1. Линейная алгебра.

Матрицы. Линейное пространство матриц. Умножение и транспонирование матриц. Матрицы специального вида. Определитель квадратной матрицы и его свойства. Теорема об определителе произведения двух матриц. Обратная матрица.

2. Векторная алгебра.

Понятие вектора. Свободные и связанные векторы. Линейное пространство геометрических векторов. Разложение вектора по базису. Аффинная система координат. Декартова прямоугольная система координат. Скалярное и векторное произведения: свойства, механический смысл, вычисление в ортонормированном базисе. Смешанное произведение: свойства, геометрический смысл вычисление в ортонормированном базисе. Двойное векторное произведения. Тождество Якоби.

3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

Основные виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве. Уравнения плоскости. Пучок прямых на плоскости и плоскостей в пространстве. Расстояние от точки до прямой на плоскости и от точки до плоскости в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Определения эллипса, гиперболы, параболы и вывод их канонических уравнений. Параметрические уравнения эллипса. Директрисы и эксцентриситет эллипса и гиперболы. Полярные уравнения эллипса, гиперболы, параболы. Оптические свойства эллипса, гиперболы, параболы. Касательные к эллипсу, гиперболе, параболе. Определение канонического уравнения второй степени. Классификация кривых и поверхностей второго порядка. Исследование поверхностей второго порядка методом параллельных сечений. Прямолинейные образующие.

4. Линейные пространства.

Определение линейного пространства и простейшие следствия из аксиом. Линейная зависимость и независимость. Базис и координаты. Связь между размерностью и базисом. Преобразования базиса и координат, матрица перехода. Подпространства. Сумма и пересечение подпространств, прямая сумма подпространств. Линейная оболочка. Формула размерности Грассмана.

2 семестр

5. Системы линейных уравнений.

Ранг матрицы и размерность линейной оболочки ее столбцов. Элементарные преобразования над матрицами. Матричные уравнения. Критерий

совместности. Системы крамеровского типа. Теорема о базисном миноре. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Базис и размерность пространства решений однородной системы. Фундаментальная система решений.

6. Линейные операторы. Билинейные и квадратичные формы

Понятие линейного оператора. Образ и ядро линейного оператора. Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Операции над линейными операторами. Обратный оператор. Изоморфизм линейных пространств. Собственные значения и собственные векторы. Присоединенные векторы. Приведение квадратной матрицы к диагональному виду. Канонический вид линейных операторов. Жорданова нормальная форма матрицы. Билинейная форма и ее матрица. Изменение матрицы билинейной формы при изменении базиса. Симметричная билинейная форма. Квадратичные формы. Изменение матрицы квадратичной формы при изменении базиса. Канонический и нормальный виды квадратичной формы. Закон инерции. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.

7. Евклидовы пространства и операторы в них. Элементы теории групп

Скалярное произведение. Вещественные и комплексные евклидовы пространства, псевдоевклидовы пространства. Понятия длины и угла. Существование ортогонального базиса. Разложение пространства на прямую сумму подпространств. Изоморфизм евклидовых пространств. Ортогональные и унитарные матрицы. Эрмитовы и симметричные матрицы. Самосопряженные операторы. Свойства собственных значений и собственных векторов самосопряженного оператора. Приводимость эрмитовых и симметричных матриц к диагональному виду. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом ортогональных преобразований. Одновременное приведение к каноническому виду пары квадратичных форм. Изометрии. Приведение к каноническому виду уравнения фигур второго порядка. Понятие группы. Основные свойства групп. Примеры групп.

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Методические рекомендации по самостоятельной работе

Для организации самостоятельной работы студентов по курсу необходимо использовать современные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, методические указания к практическим занятиям, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов, контрольных работ по темам и разделам курса (модуля).

Темы самостоятельных работ:

1. Векторная алгебра.
2. Матрицы и системы линейных алгебраических уравнений.
3. Прямые и плоскости.
4. Фигуры второго порядка на плоскости и в пространстве.
5. Векторная алгебра, матрицы.
6. Прямые и плоскости в пространстве. Кривые второго порядка. Линейные пространства и операторы.
7. Линейные и евклидовы пространства. Операторы в линейных пространствах. Собственные значения и собственные векторы.
8. Теория матриц и определителей. Векторы. Системы уравнений. Прямые и плоскости.
9. Нормальные формы матриц. Линейные пространства и операторы. Евклидовы пространства. Группы.

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Ильин В. А., Позняк Э. Г. Аналитическая геометрия. М.: Физматлит 2004.-224с.
2. Ильин В. А., Позняк Э. Г. Линейная алгебра. М.: Физматлит 2002.- 320с.
3. Гусак А. А. Высшая математика. В 2-х т. Т.1: Учебник для студентов вузов. _Мн.: ТетраСистемс, 2001.-544с.
4. Гантмахер Р. М. Теория матриц. М.: Наука, 1992.
5. Дадаян А. А., Маслова Е. С. Сборник задач по аналитической геометрии и элементам линейной алгебры.
6. Клетеник А. В. Сборник задач по аналитической геометрии. М.: Наука 1980.

7. Беклемишева Л. А., Петрович А. Ю., Чубаров И. А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. Физматлит, 2004.
8. Проскураков И. В. Сборник задач по линейной алгебре. М.: Наука, 1974.
9. Фаддеев Д. К., Соминский И. С. Задачи по высшей алгебре. С-Пб, 1999.
10. Апатенок Р. Ф., Маркина А. М., Попова Н. В., Хейнман В. Б. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.
11. Гурский Е. И. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии. Мн.: Вышэйш. шк., 1982.-286с.
12. Письменный Д.Т. Полный курс лекций по высшей математике.

Дополнительная литература:

13. Александров П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: Наука, 1979.
14. Бурдун А. А. И др. Сборник задач по алгебре и аналитической геометрии. Мн.: Университетское, 1989.
15. Размыслович Г.П. и др. Геометрия и алгебра. Мн.: Университетское, 1987.

Перечень методических средств (наглядных и других пособий, методических указаний, специального программного обеспечения и т. п.)

№ n/n	Наименование или назначение	Вид
1.	Задания к самостоятельным работам.	Карточки
2.	Поверхности в пространстве. Поверхности второго порядка.	Учебный фильм
3.	Кривые и поверхности второго порядка.	Мультимедиа презентация
4.	Формулы и выкладки в файлах для проектора.	Презентации для мультимедийного проектора.