

Министерство образования Республики Беларусь

Учебно-методическое объединение вузов Республики Беларусь по естественнонаучному образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель министра образования
Республики Беларусь


В. В. Самохвал

20.09.2010

Регистрационный № ТД-6 335 /тип.



АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ВЫСШАЯ АЛГЕБРА

Типовая учебная программа
для высших учебных заведений по специальности
1-31 04 01 Физика (по направлениям)

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения вузов Республики Бела-
русь по естественнонаучному образо-
ванию


В. В. Самохвал

25.11.2009

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления высшего и
среднего специального образования
Министерства образования Респуб-
лики Беларусь


Ю. И. Миксюк

20.09.2010

Ректор Государственного учреждения
образования
«Республиканский институт высшей
школы»


М. И. Демчук

09.08.2010

Эксперт-нормоконтролер


С. М. Артемьева

09.08.2010


О. А. Величкова

02.08.2010

Минск 2009

1
2
Составители

СОСТАВИТЕЛИ:

Н.Г. Абрашина-Жадаева – заведующая кафедрой высшей математики и математической физики Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук Российской Федерации, доцент;

Н.К. Филиппова – доцент кафедры высшей математики и математической физики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра алгебры и геометрии математического факультета Учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет им. М.Танка»

И.В. Белько – заведующий кафедрой прикладной математики и экономической кибернетики Учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», доктор физико-математических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой высшей математики и математической физики Белорусского государственного университета (протокол № 9 от 29 апреля 2009г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 1 от 23.10.2009);

Научно-методическим советом по физике учебно-методического объединения вузов Республики Беларусь по естественнонаучному образованию (протокол № 1 от 26.10.2009)

Ответственный за выпуск: Н.К. Филиппова

Пояснительная записка

Типовая учебная программа разработана в соответствии с образовательным стандартом по специальности 1-31 04 01 «Физика (по направлениям)».

Дисциплина «Аналитическая геометрия и высшая алгебра» не предполагает специальной математической подготовки и базируется на знании математики в объеме программы средней школы.

Целью дисциплины является систематизация известных со школьного курса математики и изучение новых понятий и методов аналитической геометрии и высшей алгебры.

Задача изучения дисциплины как фундаментальной 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.

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.

Студент должен знать:

- основные геометрические понятия, различные системы координат;
- линии и поверхности второго порядка;
- свойства матриц и определителей, методы решения систем линейных алгебраических уравнений;
- билинейные и квадратичные формы,
- евклидовы и унитарные пространства;
- линейные операторы и их матрицы, группы.

и 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.

Типовым учебным планом на изучение дисциплины «Аналитическая геометрия и высшая алгебра» предусмотрено общее количество часов 188. Аудиторное количество часов 102, из них: лекции – 46 часов, практические занятия – 56 часов.

Рекомендуемая форма отчетности: 1 зачет, 1 экзамен.

Примерный тематический план

№ п/п	Название темы	Лекции	Практические занятия	Всего
1	Элементы векторной алгебры	6	6	12
2	Прямые и плоскости		10	10
3	Кривые и поверхности второго порядка	6	6	12
4	Матрицы и определители	4	6	10
5	Линейные пространства	6	8	14
6	Системы линейных уравнений	4	4	8
7	Линейные операторы.	8	6	14
8	Билинейные и квадратичные формы	4	2	6
9	Евклидовы пространства	2	2	4
10	Линейные операторы в евклидовых пространствах	4	6	10
11	Элементы теории групп	2		2
	Итого	46	56	102

Содержание учебного материала

1. Элементы векторной алгебры. Понятие вектора. Свободные и связанные векторы. Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису. Аффинная система координат. Скалярное, векторное, смешанное и двойное векторное произведения. Критерии коллинеарности, компланарности и перпендикулярности векторов.

2. Прямые и плоскости. 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.

3. Кривые и поверхности второго порядка. 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. Определение канонического уравнения второй степени. Классификация кривых и поверхностей второго порядка. Исследование поверхностей второго порядка методом параллельных сечений.

4. Матрицы и определители. Матрицы и линейные операции над ними. Умножение и транспонирование матриц. Блочные матрицы. Определение определителя и его свойства. Теоремы аннулирования и замещения. Теорема об определителе произведения двух матриц. Обратная матрица. Решение систем крамеровского типа.

5. 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. Ранг матрицы и размерность линейной оболочки ее столбцов. Теорема о базисном миноре. Теорема о ранге произведения матриц. \mathbb{R}^n как пример аффинного, евклидова и метрического пространств

6. Системы линейных уравнений. Критерий совместности. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений Базис и размерность пространства решений однородной системы. Общее решение неоднородной системы.

7. Линейные операторы. 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 и присоединенные векторы. Приведение квадратной матрицы к диагональному виду. Канонический вид линейных операторов. Линейные формы.

8. Билинейные и квадратичные формы. 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.

9. Евклидовы пространства. Скалярное произведение. Вещественные и комплексные евклидовы пространства, псевдоевклидовы пространства. Понятия длины и угла. Существование ортогонального базиса. Разложение пространства на прямую сумму подпространств .

10. Линейные операторы в евклидовых пространствах. Ортогональные и унитарные 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.

11. Элементы теории групп. Основные свойства групп. Группа преобразований Лоренца

Информационно-методическая часть

Рекомендуемые темы практических занятий

1. Элементы векторной алгебры
2. Прямые и плоскости
3. Кривые и поверхности второго порядка

4. Матрицы и определители
5. Линейные пространства
6. Системы линейных уравнений
7. Линейные операторы
8. Билинейные и квадратичные формы
9. Евклидовы пространства
10. Линейные операторы в евклидовых пространствах

Рекомендуемые формы контроля знаний

Контрольные работы:

1. Элементы векторной алгебры. Прямые и плоскости. Кривые и поверхности второго порядка.
2. Матрицы и определители. Линейные пространства. Системы линейных уравнений.
3. Билинейные и квадратичные формы. Линейные операторы. Евклидовы пространства. Линейные операторы в евклидовых пространствах.

Коллоквиумы:

1. Прямые и плоскости. Кривые второго порядка.
2. Линейные пространства. Линейные операторы. Евклидовы пространства.

Рекомендуемая литература

Основная

1. *Ильин, В.А.* Аналитическая геометрия / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк.— М.: Наука, 1981. —224 с.
2. *Ильин, В.А.* Линейная алгебра / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. — М.: Наука, 1999. —296 с.
3. *Беклемишев, Д.В.* Курс аналитической геометрии и линейной алгебры / Д.В. Беклемишев. — М.: Наука, 1980. —328 с.
4. *Русак, В.Н.* Курс вишэйшай матэматыкі. Алгебра і геаметрыя, аналіз функцый адной зменнай / В.Н. Русак, Л. Шлома, В.К. Ахраменка, А.Крачкоўскі. — Мн.: Вышэйшая школа, 1994. —431 с.
5. *Березкина, Л.Л.* Линейная алгебра / Л.Л. Березкина — Мн.: БГУ, 2008. —183 с.
6. *Абрашина-Жадаева, Н.Г.* Аналитическая геометрия в примерах и задачах / Н.Г. Абрашина-Жадаева, Л.Л. Березкина, А.Н. Ковальчук, Н.К. Филиппова. — Мн.: РИВШ, 2008. —156 с.
7. *Бурдун, А.А.* Сборник задач по алгебре и аналитической геометрии / А.А. Бурдун, Е.А. Мурашко, М.М. Толкачев, А.С. Феденко. — Мн.: Універсітэцкае, 1999. —302 с.

Дополнительная

1. *Милованов, М.В.* Алгебра и аналитическая геометрия. Ч.1 / М.В. Милованов, М.М.Толкачев Р.И. Тышкевич, А.С. Феденко. — Мн.: Вышэйшая школа, 1984. —302 с.

2. *Милованов, М.В.* Алгебра и аналитическая геометрия. Ч.2 / М.В. Милованов, М.М.Толкачев Р.И. Тышкевич, А.С. Феденко. — Мн.: Вышэйшая школа, 1987. —300 с.
3. *Шикин, Е.В.* Линейные пространства и отображения / Е.В. Шикин. — М.: МГУ, 1987. — 302 с.
4. *Апатенок, Р.Ф.* Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии / Р.Ф. Апатенок, А.М. Маркина, Н.В. Попова, В.Б Хейнман. — Мн.: Вышэйшая школа, 1986. —285 с.
5. *Апатенок, Р.Ф.* Сборник задач по линейной алгебре и аналитической геометрии / Р.Ф. Апатенок, А.М. Маркина, В.Б. Хейнман. — Мн.: Вышэйшая школа, 1990. —186 с.