

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Механико-математический факультет

Кафедра алгебры и геометрии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ В.П.Гарькин

« _____ » _____ 2011 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Геометрия и топология

(цикл «Общие математические и естественнонаучные дисциплины»; раздел «Федеральный компонент»; основная образовательная программа специальности 010503 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем)

Самара
2011

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования специальности 010503 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, утвержденного 10.03.2000 (номер государственной регистрации 72 МЖД/СП) и типовой (примерной) программы дисциплины «Геометрия и топология», одобренной Советом УМО по образованию в области инновационных междисциплинарных образовательных программ.

Составитель рабочей программы: канд. ф.-м. н., доцент Азовская Т.В.

Рецензент: д. ф.-м. н., профессор Панов А.Н.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры алгебры и геометрии (протокол № 6 от «17» января 2011 г.)

Заведующий кафедрой
17 января 2011 г.

_____ А.Н.Панов

СОГЛАСОВАНО

Декан
факультета
" ____ " _____ 2011 г.

_____ С.Я.Новиков

Начальник
методического отдела
" ____ " _____ 2011 г.

_____ Н.В.Соловова

ОДОБРЕНО

Председатель
методической
комиссии факультета

" ____ " _____ 2011 г.

_____ Е.Я.Горелова

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе, требования к уровню освоения содержания дисциплины.

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины - изучение стандартного базового курса аналитической геометрии. Освоение основного метода аналитической геометрии – метода координат, описание и изучение основных геометрических объектов (прямых, плоскостей, кривых и поверхностей 2-го порядка) на языке уравнений. Знакомство с основными понятиями топологии. Формирование у студентов знаний и умений, позволяющих проводить численные расчеты и решать задачи.

Задачи дисциплины:

- раскрыть роль метода координат, как важнейшего инструмента исследования геометрического объекта, позволяющего привлекать к его изучению алгебраические методы, методы математического анализа и др.;
- научить применять чисто алгебраический материал (определители, системы линейных уравнений, матрицы и т.п.) к исследованию геометрического объекта и к решению задач;
- научить проводить численные расчеты и решать задачи;
- ознакомить с основными понятиями топологии.

1.2. Требования к уровню подготовки студента, завершившего изучение данной дисциплины

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

Иметь представление:

- об основных задачах, решаемых аффинной и метрической теорией прямых, плоскостей, кривых и поверхностей 2-го порядка;
- о геометрических преобразованиях, позволяющих упрощать уравнения, об инвариантах этих преобразований;
- о топологическом пространстве, топологии Фреше, метрической топологии, дискретной топологии, отделимости, связности, компактности.

Знать:

- базовую терминологию, основные понятия и теоремы, предусмотренные курсом;

- определения геометрических объектов, их канонические уравнения;
- способы упрощения кривых 2-го порядка и теорию инвариантов.

Уметь:

- оперировать векторами, применять скалярное, векторное и смешанное произведения векторов к вычислению углов, длин, площадей и объемов;
- записывать различные уравнения прямых и плоскостей, производить анализ их взаимного расположения;
- классифицировать линии второго порядка, упрощать уравнения кривых второго порядка с помощью инвариантов и преобразований системы координат. Уметь записывать уравнения касательных, диаметров линий второго порядка.;
- уметь записывать уравнения поверхностей вращения и цилиндрических поверхностей.

1.3. Связь с предшествующими дисциплинами

Курс геометрии и топологии читается параллельно с курсом алгебры и математического анализа. Геометрические задачи заставляют работать алгебраический материал, а с другой стороны демонстрируют возможности алгебраических методов.

1.4. Связь с последующими дисциплинами

Основные понятия, теоремы и методы, курса геометрия и топология, являются базовыми при изучении классической математики.

2. Содержание дисциплины

2.1. Объем дисциплины в виде учебной работы (в часах)

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ, II-й семестр - экзамен

Вид занятий	Всего час.	II семестр
Всего аудиторных занятий	66	66
Лекции	50	50
Практические занятия (семинары)	0	0
Лабораторные занятия	16	16

Лабораторные занятия (доп. главы гео	34	34
Самостоятельная работа, всего	34	34
Курсовая работа	0	0
Контрольная работа	0	0
Всего по дисциплине	164	164
Вид итогового контроля (зачет, экзамен		экзамен

2.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Раздел дисциплины	Количество часов	
		Лекции	Лаборат.занятия
1.	Векторы в пространстве	4	2
2.	Скалярное и векторное произведение	2	4 (В доп. главах)
3.	Смешанное произведение	2	2
4.	Системы координат	2	2
5.	Прямая на плоскости	4	6 (в доп. главах)
6.	Плоскость в пространстве	4	2
7.	Прямая в пространстве	4	2
8.	Квадратичные формы	4	4 (в доп. главах)
9.	Кривые 2-го порядка	4	4 (в доп. главах)
10.	Классификация кривых	2	4 (в доп. главах)
11.	Инварианты кривых 2-го порядка	4	4 (в доп. главах)
12.	Цилиндрические, конические поверхнос	4	2 (в доп. главах)
13.	Эллипсоиды, гиперболоиды, параболоид	4	6(в доп. главах)
14.	Линейчатые поверхности	2	2
15.	Топология	4	4

2.3. Лекционный Курс

Раздел I: Векторная алгебра.

Вектора, операции над ними, свойства операций. Проекция вектора на ось и ее свойства. Линейно зависимые и независимые системы векторов на плоскости и в пространстве, понятие базиса, аффинной системы координат, координат точки. Действия над векторами в координатах. Скалярное произведение векторов, его свойства, выражение в координатах. Векторное произведение векторов, его свойства, выражение в координатах. Смешанное произведение векторов, свойства, выражение в координатах.

Геометрический смысл скалярного, векторного и смешанного произведений, условия коллинеарности, ортогональности, компланарности векторов. Двойное векторное произведение.

Раздел II: Системы координат.

Преобразования аффинных систем координат на плоскости и в пространстве. Поворот и параллельный перенос декартовой системы координат: формулы преобразования координат. Понятие алгебраической линии на плоскости, ее порядок. Инвариантность порядка кривой при замене координат. Полярная система координат.

Раздел III: Прямая на плоскости.

Аффинная теория: направляющий вектор прямой, вывод уравнения прямой, проходящей через заданную точку с заданным направляющим вектором, общее уравнение прямой. Параметрическое, каноническое уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой проходящей через две точки, уравнение прямой в отрезках. Полуплоскости определяемые прямой. Условия совпадения, параллельности прямых. Нахождение координат точки пересечения прямых. Пучок прямых, уравнение пучка.

Метрическая теория: нормаль к прямой, вывод уравнения прямой проходящей через заданную точку с заданной нормалью. Нормальное уравнение прямой. Отклонение точки от прямой. Нахождение расстояния от точки до прямой, расстояния между параллельными прямыми, угла между прямыми. Уравнения биссектрис и медиан треугольника, заданного своими вершинами.

Раздел IV: Прямая и плоскость в пространстве.

Аффинная теория : направляющие вектора плоскости, уравнение плоскости, проходящей через данную точку параллельно двум данным векторам, параметрическое уравнение плоскости, уравнение плоскости, проходящей через три данные точки, общее уравнение плоскости, уравнение плоскости в отрезках. Расположение плоскости относительно системы координат. Расположение точек относительно плоскости. Взаимное расположение плоскостей условия параллельности, совпадения и пересечения плоскостей. Пучок плоскостей.

Уравнение прямой, проходящей через данную точку параллельно данному вектору. Уравнение прямой, проходящей через две точки, общее уравнение прямой. Взаимное расположение прямой и плоскости условия принадлежности, пересечения, параллельности. Взаимное расположение двух прямых.

Метрическая теория: уравнение плоскости с данной нормалью; уравнение плоскости, проходящей через данную прямую перпендикулярно данной плоскости; уравнение прямой, проходящей через данную точку, перпендикулярно пересекая данную прямую; уравнение общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых. Расстояние от точки до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями, угол между плоскостями, расстояние от точки до прямой, угол между прямой и плоскостью, угол между прямыми, расстояние между параллельными прямыми, расстояние между скрещивающимися прямыми.

Раздел V: Квадратичные формы.

Матрица квадратичной формы. Преобразования матрицы при изменении базиса. Ранг квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Закон инерции квадратичных форм. Положительно определенные квадратичные формы.

Раздел VI: Теория кривых второго порядка.

Эллипс, гипербола, парабола определение, вывод канонического уравнения, изучение свойств по каноническому уравнению. Основные параметры кривых. Директориальные свойства эллипса и гиперболы. Уравнения эллипса, гиперболы и параболы в полярных координатах.

Общее уравнение линии второго порядка. Пересечение линий второго порядка с прямой. Асимптотические направления линий второго порядка. Центр линии второго порядка. Касательная к линии второго порядка. Диаметры линий второго порядка. Сопряженные направления относительно линии второго порядка. Главные направления линии второго порядка. Ортогональные инварианты уравнений второго порядка. Классификация кривых второго порядка. Упрощение уравнений кривых второго порядка с помощью инвариантов. Преобразование уравнения кривой второго порядка путем поворота Д.с.к. Геометрический смысл корней характеристического уравнения. Упрощение уравнения кривой второго порядка путем переноса начала координат.

Раздел VII: Поверхности второго порядка.

Цилиндрические поверхности. Канонические уравнения цилиндров второго порядка. Поверхности вращения. Конические поверхности. Конусы второго порядка, заданные каноническими уравнениями: изучение свойств по каноническому уравнению. Конические сечения. Эллипсоиды: изучение свойств по каноническому уравнению. Эллипсоиды вращения. Однополостной гиперboloид: изучение свойств по каноническому уравнению. Двуполостной гиперboloид: изучение свойств по каноническому уравнению. Эллиптический параболоид: изучение свойств по каноническому уравнению.

Гиперболический параболоид: изучение свойств по каноническому уравнению. Линейчатые поверхности. Поверхности второго порядка, не являющиеся линейчатыми. Дважды линейчатые поверхности второго порядка. Образующие гиперболического параболоида и однополостного гиперboloида. Классификация поверхностей второго порядка.

Раздел VIII: Топология.

Топологическое пространство. Подпространство, индуцированная топология. Дискретная и тривиальная топология, топология Фреше, топология Евклида. Метрическое пространство, метрическая топология. Замкнутые множества и их свойства. Связность, компоненты связности. Отделимость. Примеры хаусдорфовых и нехаусдорфовых пространств. Компактность. Характеристика компактов в евклидовом пространстве. Непрерывные отображения. Гомеоморфизмы.

2.4. Лабораторный практикум

№	№ разделы	Наименование лабораторных работ
1.	1.	Линейная зависимость векторов
2.	1	Скалярное произведение, длина, угол
3.	1.	Векторное произведение
4.	1.	Смешанное произведение
5.	1.	Контрольная работа
6.	2.	Система координат
7.	3.	Прямая на плоскости. Составление уравнений прямой
8.	3.	Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой
9.	4.	Прямая и плоскость в пространстве Взаимное расположение прямых и плоскостей
10.	4.	Углы между прямыми и плоскостями
11.	4.	Контрольная работа
12.	5.	Квадратичные формы
13.	5.	Канонические уравнения кривых 2-го порядка
14.	6.	Канонические уравнения кривых 2-го порядка
15.	6.	Построение директрис, асимптот, нахождение фокусов
16.	6.	Общие уравнения кривых 2-го порядка
17.	6.	Инварианты кривых
18.	6.	Контрольная работа
19.	7.	Цилиндры и конусы 2-го порядка

20.	7.	Канонические уравнения поверхностей 2-го порядка
21.	7.	Канонические уравнения поверхностей 2-го порядка
22.	7.	Эллипсоиды. Гиперboloиды. Параболоиды
23.	7.	Контрольная работа
24.	8.	Топологические пространства
25.	8.	Отделимость. Компактность. Связность

3. Организация текущего и промежуточного контроля знаний

3.1. Контрольные работы

Тематика контрольных работ	Сроки проведения	Разделы и темы дисциплины
Векторная алгебра	5-ое занятие	1
Прямая и плоскость	11-ое занятие	3-4
Кривые 2-го порядка	18-ое занятие	5-6
Поверхности 2-го порядка	23-ое занятие	7

3.2. Комплекты тестовых заданий

- Комплект тестовых заданий, для оценки знаний студентов, полученных ранее и необходимых для усвоения курса. Тестирование проводится на первой неделе занятий.
- Комплект тестовых заданий по темам курса. Тестирование проводится на 20-м практическом занятии.

3.3. Самостоятельная работа

3.3.1. Поддержка самостоятельной работы (сборники тестов, задач, упражнений и др.)

Задачи по аналитической геометрии / для студентов 1 курса механико-математического факультета, издательство «Самарский университет» - 1994г.

3.3.2. Тематика рефератов

- Написание рефератов по курсу не предусмотрено.

3.4. Курсовая работа, ее характеристика; примерная тематика

- Написание курсовых работ не предусмотрено.

Итоговый контроль проводится в виде экзамена. Экзаменационная оценка ставится на основании письменного и устного ответа по экзаменационному билету.

4. Технические средства обучения и контроля, использование ЭВМ

Нет.

5. Активные методы обучения (деловые игры, научные проекты)

Лекционным курсом не предусмотрены.

6. Материальное обеспечение дисциплины

Нет.

7. Литература

7.1. Основная

1. Александров, Павел Сергеевич. Лекции по аналитической геометрии: пополненные необходимыми сведениями из алгебры с прил. собрания задач, снабженных решениями, сост. А.С. Пархоменко: [учебник для ун-тов и техн. вузов] — 2-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2008 .— 911с.: ил. — (Классическая учебная литература по математике) (Лучшие классические учебники) .— ISBN 978-5-8114-0812-2.
2. Моденов, А.С. Пархоменко. *Сборник задач по аналитической геометрии.* — М.; Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2002 .— 384с.: ил
3. Болтянский В.Г. *Наглядная топология.* М., 1982.

7.2.Дополнительная.

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г. *Аналитическая геометрия.* 7-е издание, 2004 год, 224 страницы

7.3.Учебно-методические материалы по дисциплине

- 1.Задачи по аналитической геометрии / для студентов 1 курса механико-математического факультета, издательство « Самарский университет» - 1994
- 2.Дворянинов С.В., Попов С.Ю. Кривые 2-го порядка в курсах аналитической геометрии и математического анализа.: издательство « Самарский университет» - 2003г./ учебное пособие.