**Осенний семестр 2017/2018 учебного года**

**Межфакультетский учебный курс**

**механико-­математического факультета**

**«Геометрия и топология в природе и искусстве»**

А.Т.Фоменко, А.А.Ошемков, А.Ю.Коняев

(кафедра дифференциальной геометрии и приложений)

**Программа курса**

1. Графы. Задача Эйлера. Проблема четырех красок. Применения теории графов в химии, биологии, информатике. Нерешенные проблемы и гипотезы.
2. Многогранники. Платоновы тела. Выпуклые многогранники и формула Эйлера. Жесткость выпуклых многогранников и гипотеза кузнечных мехов.
3. Геометрия на сфере и плоскости Лобачевского. Понятие о кривизне пространства и его применение в современных теориях и технологиях.
4. Геодезические, минимальные сети, минимальные поверхности. Их математическое описание, а также роль в технике, природе, архитектуре.
5. Двумерные поверхности. Понятие об ориентируемости. Топологические свойства двумерных поверхностей и их классификация.
6. Узлы и зацепления в математике и физике. Их различные инварианты.
7. Симметрии в математике, природе, искусстве. Различные виды симметрий, их математическое описание.
8. Орнаменты на плоскости и кристаллы в пространстве. Теория классификации. Ее применение в естественных науках и современных технологиях.
9. Задачи о плотнейшей упаковке кругов на плоскости и шаров в пространстве. Связь с другими задачами и физическими явлениями.
10. Простейшие примеры динамических систем. Законы Кеплера о движении планет. Биллиарды. Интегрируемость и хаос.
11. Фракталы. Типичные примеры, их математическое описание и компьютерное моделирование. Объекты в природе, обладающие фрактальными свойствами.
12. Шарнирные механизмы. Преобразование вращательного движения в поступательное и другие применения геометрии в технике.