

## ПРОГРАММА

### Элективного курса «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ».

Автор курса – учитель физики лица 1501 к.ф.-м.н. И.Б. Монастырский.

Целью данного курса является развитие у слушателей представлений об окружающем мире, навыков по использованию полученных на уроках физики знаний для оценки порой сложных явлений с естественно научной точки зрения.

Умение ориентироваться в полученной информации отличает образованного человека. Но это умение приходит тогда, когда человек способен сопоставить новую информацию с имеющимся запасом и идентифицировать ее в рамках имеющихся представлений.

Рассматривая на занятиях некоторые проблемы современного естествознания в контексте школьной программы по физике, мы надеемся развить в учащихся интерес к исследовательской работе, научить шире смотреть на окружающий мир, и показать роль физического образования для понимания и адекватного восприятия мира.

Первый раздел посвящен геометрии и свойствам пространства. Несмотря на «твердые» представления о том, что Земля похожа на шар, доказать это могут далеко не все, а уж вычислить на основе геометрических измерений ее радиус – вовсе непосильная задача. Поэтому пока в сентябре идет повторение Механики за 9 класс, мы поговорим о пространстве, законе всемирного тяготения, о Солнечной системе и звездах.

Второй и третий разделы совпадают с изучением молекулярной физики. Здесь планируется сосредоточить внимание на экспериментальных методах исследований газов, современных исследованиях атмосферы и ионосферы. Опираясь на уравнение состояния идеального газа, проведем анализ данных о составе примитивной атмосферы древней Земли. Обсудим состав современной атмосферы и роль эволюционных процессов. В разделе 3 на примере атмосферы Земли рассмотрим вопрос распределения атомов в пространстве под действием силы и их распределение по скоростям. Обсудим роль парниковых газов и проблемы «глобального потепления». Четвертый - седьмой разделы будут посвящены электродинамике. Здесь мы планируем не только овладеть навыками расчетов электрических полей, но и показать роль электрических сил в окружающем мире, в строении вещества. Отдельный раздел посвящен органическим молекулам. Таким образом, весь курс будет представлять собой погружение в проблемы современного естествознания, базирующееся на курсе школьной физики 10 класса. Курс проиллюстрирует неразрывную связь физики с другими естественными науками, роль математики в их освоении.

#### 1. ГЕОМЕТРИЯ И ФИЗИКА.

Можно ли наше пространство рассматривать в рамках Евклидовой геометрии или оно искривлено? Как это установить. Опыты Гаусса и параллакс Шварцшильда. Как можно измерить радиус Земли. Как измеряются расстояния до звезд и галактик.

Как измерить скорость движения Луны и вычислить радиус ее орбиты? Как на основании этих измерений вычислить радиус орбиты Земли и скорость ее вращения вокруг Солнца. -8 часов.

#### 2. ПРОИСХОЖДЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ. Как образовалось Солнце и солнечная система. Происхождение Земли и планет земной группы.

Происхождение гидросферы и атмосферы на Земле. Как были получены эти знания? Что «достоверно» установлено и что не ясно? Как проводятся подобные исследования. Роль космических экспедиций, экспериментов, физического и компьютерного моделирования. -8 часов.

3. АТМОСФЕРА ЗЕМЛИ И ЭКОЛОГИЯ.  
Экспоненциальная атмосфера. Закон Больцмана. Распределение молекул по скоростям. Удельные теплоемкости газов. Трудности классической физики. Солнечное излучение и атмосфера. Что такое климат? Что значит «изменение климата»? -10 часов
4. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ.  
Теорема (закон) Гаусса и мерность пространства. Применение закона Гаусса. Метод изображений. 8 часов.
5. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО В АТМОСФЕРЕ.  
Плазма. Ионосфера как пример плазмы. Роль солнечного излучения. Распределение потенциала в атмосфере. Электрические токи в атмосфере. Пробой при высоком напряжении. Грозы. 6 часов.
6. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА И ТАБЛИЦА МЕНДЕЛЕЕВА.  
Углерод и его способность создавать цепочки и двойные связи: моделирование разнообразных структур. Мягкая водородная связь. Молекула воды. 4 часа.
7. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА И БИОЛОГИЯ. ДВОЙНАЯ СПИРАЛЬ ДНК.  
Образование аминокислот. Как рассчитать силу взаимодействия Тимина и Аденина, Цитозина и Гуанина. Как рассчитать силу взаимодействия между нитями ДНК. Роль дипольных связей.  
Мыльный пузырь – модель биомембран. «Почему пополам?» От бислоев к мембранам. Роль белков. -8 часов