

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В программе рассматриваются идеи, связанные с извлечением энергии из черных дыр, возможные методы их обнаружения, знакомство с объектами, которые являются кандидатами в черные дыры, а также современные гипотезы возникновения Вселенной.

Современная теоретическая физика началась с ньютоновского закона тяготения; она описывает и объясняет различные сложные явления природы при помощи нескольких основных законов. Гравитация - одна из основных сил природы. Она вызывает множество астрономических явлений - от океанских приливов до расширения Вселенной. Ньютон описал гравитацию при помощи простого закона обратной пропорциональности квадрату расстояния. Эйнштейн увидел в ней нечто более глубокое, связывающее ее с пространством-временем. Современный физик-теоретик пытается включить ее в теорию великого объединения, связывающую все основные типы взаимодействий. Но и сегодня гравитация остается загадочной.

Данная программа элективного курса показывает, как разнообразна по своим проявлениям и как важна эта таинственная вездесущая сила. В данной программе особое внимание сконцентрировано на астрономических явлениях – ведь именно астрономия была и остается областью науки, где проверяется гравитация. Это движение планет, комет, и спутников, внутреннее строение и эволюция звезд, приливные эффекты на Земле и в двойных звездах, сверхплотные объекты, такие, как нейтронные звезды, черные и белые дыры, происхождение и эволюция Вселенной.

Программа элективного курса "Гравитация без формул" направлена на развитие творческих способностей, воспитание и развитие личности обучающегося, формирование полного представления о физической картине мира.

Программа элективного курса предназначена для учащихся 9х классов. Политехническая направленность программы предусматривает более глубокое изучение школьного курса с минимальным математическим аппаратом, ограниченным простейшей алгеброй, что позволяет использовать данную программу в общеобразовательных классах.

Цель программы:

Сформировать у учащихся более полное представление о физической картине мира

Задачи курса:

1. Формирование естественно-научной картины мира;
2. Расширение, углубление и обобщение знаний о строении Вселенной
3. Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей на основе ознакомления учащихся с современными достижениями науки и техники, связанными с изучением и применением гравитации;
4. Формирование практических умений и самостоятельного приобретения новых знаний, выполнение экспериментальных исследований, подготовки докладов, рефератов и других творческих работ, умение находить сведения в журналах и электронных источниках информации, анализировать полученные результаты и формировать выводы.

Для решения предложенных задач используются различные формы проведения занятий: урок, лабораторный практикум, компьютерный эксперимент, конференция, экскурсии.

Основные методы и приемы обучения: лекции, беседы, работа с литературой и Интернет, демонстрация опытов, наблюдения, эксперимент и практические работы учащихся.

При изучении тем используется индивидуальный подход к каждому учащемуся, дифференцированные задания творческого характера.

Контроль за усвоением ЗУН осуществляется путем применения следующих форм: зачет, реферат, зачет по лабораторному практикуму.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА (17ч)

1. Почему движутся тела? (2 часа)

1.1. Введение. От Аристотеля до Галилея.

1.2. Законы движения И. Ньютона.

2. Законы гравитации (2 часа)

2.1. Основной смысл закона тяготения. Движение планет.

2.2. Успехи в применении закона тяготения.

3. Как найти силу гравитации? (3 часа)

3.1. Гравитационная и инертная масса. Спутники и невесомость.

3.2. Гравитационная потенциальная энергия и вторая космическая скорость.

3.3. Гравитационное поле. Скорость убегания планет и звезд во Вселенной.

4. Термоядерные реакторы в космосе. Солнце и гравитация (2 часа)

4.1. Солнце как термоядерный реактор.

4.2. Гравитация как регулятор термоядерного синтеза. Звездные катастрофы.

5. Океанские приливы и двойные звезды (2 часа)

5.1. Приливная сила. Использование приливной силы в народном хозяйстве.

5.2. Гравитационное излучение.

6. Мир черных дыр (2 часа)

6.1. Черная дыра в астрономии. Как образуются черные дыры? Гравитационный коллапс.

6.2. Гравитационное красное смещение, сингулярность пространства - времени.

7. Черные дыры – космические генераторы энергии (2 часа)

7.1. Физика черных дыр. Керровская черная дыра.

7.2. Сверхмассивные черные дыры. Существуют ли черные дыры?

8. Белые дыры – миф или реальность? (1 час)

8.1. Белые дыры как ускорители частиц. Нейтронные звезды.

9. Расширяющаяся Вселенная (1 час)

Лабораторные работы.

1. Л/р "Сравнение траектории движения тел в различных системах отсчета"

2. Л/р "Изучение движения тел под действием силы тяжести"

3. Л/р "Наблюдение сплошного и линейчатого спектров излучения"

4. Л/р "Наблюдение спектров поглощения"

Творческие и лабораторные задания для учащихся:

1. Определить массу тел в условиях невесомости.

2. Сравнить массы тел по их взаимодействию.

3. Продемонстрировать состояние невесомости.

Демонстрации

1. Фотографии Солнца с пятнами и протуберанцами.

2. Фотографии звездных скоплений и газовых туманностей.
3. Фотографии галактик.
4. Невесомости.

Наблюдения

1. Наблюдение солнечных пятен.
2. Наблюдение звездных скоплений, туманностей и галактик.
3. Компьютерное моделирование движения небесных тел.
4. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров испускания.

Видеофильмы

1. "О всемирном тяготении" фрагмент ("Движение в поле тяготения", "Тяготение служит людям", "Невесомость")
2. "Физические основы космических полетов"
3. "Принцип относительности Галилея"

Учебно-тематический план

№	Тема	Общее кол-во часов	Теория	Практика	Форма контроля
1	Почему движутся тела?	2	1	1	Лабораторный практикум
2	Законы гравитации.	2	1	1	Лабораторный практикум
3	Как найти силу гравитации?	3	2	1	Лабораторный практикум
4	Термоядерные реакторы в космосе.	2	1	1	Лабораторный практикум
5	Океанские приливы и двойные звезды	2	1	1	Сообщения
6	Мир черных дыр	2	2	-	Зачет
7	Черные дыры – космические генераторы энергии	2	1	1	Реферат
8	Белые дыры – миф или реальность	1	1	-	Реферат
9	Расширяющаяся Вселенная	1	1	-	Зачет
	Итого	17	11	6	

Литература для учащихся:

1. Черные дыры, белые карлики и нейтронные звезды. Шапиро С., Тьюколски С. "Мир"
2. Энциклопедический словарь юного астронома/ сост. Н.П. Ептылев.
3. Мир физики М. "Детская литература" Марк Колтун
4. Физика. Астрономия 9 класс под ред. А.А. Пинского, В.Г. Разумовского, Москва, "Просвещение"

Литература для учителей

1. Физика космоса. Маленькая энциклопедия. "Советская энциклопедия"
2. Факультативный курс физики. 8 класс. Москва "Просвещение"
3. Фундаментальные эксперименты в физической науке. Элективный курс. Н.С. Пурышева, Н.В. Шаронова, Д.А.Исаев
4. Физический эксперимент в средней школе. М. "Просвещение" Н.М. Шахмаев. В.Ф. Шилов