

Утверждена  
приказом директора  
МБОУ «Школа №7»  
от 31.08.2018 № 269

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективного курса

«Астрофизика»

Уровень образования: среднее общее образование  
**10 – 11 классы**

г.Богородск

## Пояснительная записка

Данный элективный курс рекомендуется для 11 классов школ естественно-математического профиля с целью формирования научной грамотности учащихся в области естественных наук, расширения их кругозора, а также в помощь учителям для изучения предмета. В предлагаемом курсе также сделана попытка использования астрономических явления как богатого материала для иллюстрации межпредметных связей физики, химии, биологии и математики, а также междисциплинарных связей с историей и культурологией.

В федеральном компоненте государственного образовательного стандарта «Астрономия» как самостоятельная учебная дисциплина не присутствует. В то же время в пояснительной записке к программам по физике для старшей школы отмечена как неразрывная связь физики с астрономией, так и необходимость увеличения доли астрономического компонента в содержании курса физики.

В предлагаемой программе сделана попытка дополнительного соединения содержания физики и астрономии в сторону расширения областей применимости известных (на уровне школьных программ) физических моделей.

Структура программы традиционна: Земля — Солнечная система — Солнце — звезды — галактики — космология. Отличительные особенности программы автор видит в попытке соединения мировоззренческого и практического взглядов на изучение космоса. Разделы программы предваряются мотивами в формировании астрономических моделей. Практикум включает в себя авторские задачи-оценки, цель решения которых — формирование у учащихся навыков самостоятельного моделирования, включая «конструирование» условий задачи.

### Программа элективного курса «Астрофизика» (36 часов)

**Тема 1.** Динамика движений небесных светил: наблюдаемые особенности и модели (4 часа)

Особенности человеческого глаза при наблюдении далеких объектов: разрешающие способности по углу зрения и по видимой яркости.

Инструментальная астрономия в Древней Греции в научном и социокультурном контекстах.

Сопоставление моделей Птолемея и Коперника с точки зрения прогнозов и соответствия современным физическим представлениям.

*Практическое занятие № 1:* Изготовление демонстрационных наглядных моделей движений планет. Построение видимом траектории движения Марса с использованием данных моделей.

*Практическое занятие № 2* Демонстрация видимых движений Марса с помощью графических программ на персональном компьютере.

## **Тема 2.** Инструментальная проверка гипотез о движениях Земли (6 часов)

Вращающаяся система отсчета: центробежная сила и сила Кориолиса (частные случаи).

Осевое вращение Земли: исследование свободного падения, маятник Фуко, особенности течения рек, циклоны.

*Практическое занятие № 1:* Самостоятельное определение направлений вращения циклонов и антициклонов в Северном и Южном полушариях.

*Практическое занятие № 2:* Оценка минимальной глубины колодца и минимальной длины нити маятника для установления факта осевого вращения Земли.

Орбитальное движение Земли: абберрационное и параллактическое смещения звезд.

*Практическое занятие:* Оценка величин параллактического и абберрационного смещений для известных светил.

Определение расстояний до небесных светил: горизонтальный и годичный параллакс.

Движение земной оси: земля как волчок в поле внешних сил.

*Практическое занятие:* Изготовление наглядной модели, иллюстрирующей степень устойчивости земной оси. Сопоставление имитационной модели и Земли при описании прецессии земной оси.

## **Тема 3.** Планетная механика (4 часа)

Особенности науки эпохи Возрождения, астрономический аспект.

Законы Кеплера (связь с законами механики). Космические скорости.

Гравитационный маневр.

*Практическое занятие № 1.* Имитационное моделирование гравитационного маневра.

*Практическое занятие № 2.* Оценка эффективности гравитационного маневра.

Приливные силы: приливы и отливы, прилив спутника

*Практическое занятие № 3:* Оценка «опасного» удаления спутника от планеты (зоны приливного разрыва).

## **Тема 4.** Солнечная система (8 часов)

Гравитационная неустойчивость и оценка масштабов планет.

*Практическое занятие:* Оценка характерных масштабов планеты. Гравитационная сепарация: особенности строения планет земной группы в сравнении с планетами-гигантами. Возможности внеземного зарождения жизни.

Особенности оболочек Земли как биологического фильтра солнечного излучения. Роль парниковых газов.

*Практическое занятие.* Самостоятельное создание учащимися презентации, иллюстрирующей взаимодействие Земли с солнечным излучением.

Малые тела Солнечной системы и их воздействия на Землю.

*Практическое занятие № 1:* Оценка разогрева земной атмосферы при столкновении Земли с малой планетой (астероидом, кометой).

*Практическое занятие № 2.* Оценка характерного размера частиц пылевого кометного хвоста.

### **Тема 5.** Жизнь Солнца (4 часа)

Происхождение магнитных полей космических тел и гипотеза дискового динамо.

*Практическое занятие:* Изучение модели униполярного индуктора Фарадея и сопоставление с моделью дискового динамо.

Солнечные пятна: взаимосвязь со структурой солнечного магнитного поля. Цикл солнечной активности.

*Практическое занятие:* Наблюдение солнечных пятен в телескоп и оценка размеров солнечного пятна.

Солнечный ветер. Полярные сияния и магнитные бури.

### **Тема 6.** Звездная галерея (6 часов)

Закон Вебера — Фехнера и шкала звездных величин.

*Практическое занятие:* Сопоставление зрительного ощущения яркости с показаниями фотоизмерительного прибора.

Равновесие гравитации и давления — связь основных параметров звезды.

Зависимость «цвет — светимость». Практические трудности в исследовании данной зависимости. Спектр звезды: сплошная и линейчатая части. Новые возможности в определении расстояний до звезд.

*Практическое занятие:* Определение расстояний до известных звезд с использованием зависимости «цвет — светимость» (качественно).

Источники энергии звезд. Возможности химических и гравитационных источников энергии. Термоядерные реакции.

*Практическое занятие:* Оценка термоядерных энергоресурсов 1 литра воды.

Собственные колебания звезд на примере модели сообщающихся сосудов. Пульсирующие звезды (цефеиды).

*Практическое занятие:* Оценка периода механических колебаний Солнца.

Красные гиганты. Белые карлики. Нейтронные звезды и пульсары.

*Практическое занятие:* Оценка плотности и размеров нейтронной звезды.

Черные дыры и путешествие во времени. Звезды-Двойники».

*Практическое занятие:* Оценка расстояния до черной дыры по результатам наблюдений звезд-«двойников».

Новые и сверхновые звезды. Синтез тяжелых элементов.

**Т е м а 7.** Звездные ассоциации (4 часа)

Структура Млечного Пути

*Практическое занятие:* Оценка периода обращения Солнца вокруг галактического центра.

Эффект Доплера и наблюдаемое красное смещение: альтернативные гипотезы («покраснение фотонов»). Закон Хаббла. Космологические масштабы длины и времени.

*Практическое занятие.* Оценка критической плотности Вселенной.