


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №50»  
имени Бабенко Алексея Алексеевича

Принята  
педагогическим советом  
Протокол №4  
от 25.01.2021



**Рабочая учебная программа  
по предмету «Астрономия»  
базовый уровень  
10-11 класс**

Составитель:  
Копышева А.В.,  
учитель астрономии

Рассмотрено  
на заседании МО  
протокол № 3  
от 25.01.2021  
Руководитель МО  
 Загидулина М.Р.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета.....	3
2. Содержание учебного предмета .....	5
3. Тематическое планирование .....	11

## **I. Планируемые результаты освоения учебного предмета**

### **Личностные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:**

#### **7. Личностные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:**

- 1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- 2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- 3) готовность к служению Отечеству, его защите;
- 4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- 5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

- 7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- 13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- 14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- 15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

### **Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:**

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
- 7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
- 8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

### **Предметные результаты освоения базового курса астрономии должны**

**отражать:**

- сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;
- понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;
- владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической
- сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;
- осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области.

## **II. Содержание программы учебного курса**

### **Введение в астрономию (1ч)**

Строение и масштабы Вселенной, и современные наблюдения. Какие тела заполняют Вселенную. Каковы их характерные размеры и расстояния между ними. Какие физические условия встречаются в них. Где и как работают самые крупные оптические телескопы. Как астрономы исследуют гамма-излучение Вселенной. Что увидели гравитационно-волновые и нейтринные телескопы.

### **Астрометрия (5ч)**

Звёздное небо и видимое движение небесных светил. Какие звёзды входят в созвездия Ориона и Лебеда. Особенности звёздного неба, наблюдаемого в Калужском регионе. Петлеобразное движение планет. Небесные координаты Что такое небесный экватор и небесный меридиан. Как строят экваториальную систему небесных координат. Как строят горизонтальную систему небесных координат. Видимое движение планет и Солнца. Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклипике. Зодиакальные созвездия и наиболее яркие созвездия, наблюдаемых с территории Калужской области. Движение Луны и затмения. Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Почему происходят солнечные затмения. Сарос и предсказания затмений. Время и календарь.

Звёздное и солнечное время, звёздный и тропический год. Устройство лунного и солнечного календаря, проблемы их согласования.

Юлианский и григорианский календари.

### **Небесная механика (3 ч)**

Гелиоцентрическая система мира. Представления о строении Солнечной системы в античные времена и в средневековье. Гелиоцентрическая система мира, доказательство

вращения Земли вокруг Солнца. Параллакс звёзд и определение расстояния до них, парсек. Законы Кеплера. Открытие И. Кеплером законов движения планет. Открытие закона Всемирного

тяготения и обобщённые законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Космические скорости. К.Э. Циолковский - основоположник космонавтики. Расчёты первой и второй космической скорости и их физический смысл.

Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите.

Межпланетные перелёты. Понятие оптимальной траектории полёта к планете. Время полёта к планете и даты стартов. Луна и её влияние на Землю. Лунный рельеф и его природа. Приливное взаимодействие между Луной и Землёй. Удаление Луны от Земли и замедление вращения Земли.

Прецессия земной оси и предварение равноденствий. Выдающиеся российские учёные, инженеры, связанные с Калужским краем и внёсшие весомый вклад в астрономию и развитие космонавтики (К.Э. Циолковский, А.Л. Чижевский, Н.В. Тимофеев-Рессовский, Л.А. Кулик, К.Д. Бушуев, А.П. Соколов, А.С. Елисеев).

### **Строение солнечной системы (7 ч)**

Современные представления о Солнечной системе. Состав Солнечной

системы. Планеты земной группы и планеты-гиганты, их принципиальные различия. Облако комет Оорта и Пояс Койпера. Размеры тел солнечной системы. Планета Земля. Форма и размеры Земли. Внутреннее строение Земли. Роль парникового эффекта в формировании климата Земли.

Планеты земной группы. Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Как парниковый эффект греет поверхность Земли и перегревает атмосферу Венеры. Есть ли жизнь на Марсе. Эволюция орбит спутников Марса Фобоса и Деймоса.

Планеты-гиганты. Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Вулканическая

деятельность на спутнике Юпитера Ио. Природа колец вокруг планет-гигантов. Планеты-карлики и их свойства. Малые тела Солнечной системы.

Природа и движение астероидов. Специфика

движения групп астероидов Троянцев и Греков. Природа и движение комет.

Природа метеоров и метеоритов. Природа падающих звёзд, метеорные потоки и их радианты. Связь между

метеорными потоками и кометами. Природа каменных и железных метеоритов. Природа метеоритных кратеров.

**Астрофизика и звездная астрономия (7 ч)**

Методы астрофизических исследований. Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов. Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры.

Солнце. Основные характеристики Солнца. Определение массы, температуры и химического состава Солнца. Строение солнечной атмосферы. Солнечная активность и её влияние на Землю и биосферу.

Внутреннее строение Солнца. Теоретический расчёт температуры в центре Солнца.

Ядерный источник энергии и термоядерные реакции синтеза гелия из водорода, перенос энергии из центра Солнца наружу, конвективная зона.

Нейтринный телескоп и наблюдения потока нейтрино от Солнца. Звёзды.

Основные характеристики звёзд и их определение. Спектральная классификация звёзд и её физические основы. Внутреннее строение звёзд.

Строение звезды главной последовательности. Строение звёзд красных

гигантов и сверхгигантов. Белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары и чёрные дыры и их параметры. Двойные, кратные и переменные звёзды.

Затменно-переменные звёзды.

Определение масс двойных звёзд. Пульсирующие переменные звёзды, кривые изменения блеска цефеид. Зависимость между светимостью и периодом пульсаций у цефеид. Новые и сверхновые звёзды. Характеристики

вспышек новых звёзд. Связь новых звёзд с тесными двойными системами, содержащими звезду белый карлик. Перетекание вещества и ядерный взрыв

на поверхности белого карлика. Характеристики вспышек сверхновых звёзд. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции — взрыв сверхновой

второго типа. Наблюдение остатков взрывов сверхновых звёзд.

Эволюция звёзд. Расчёт продолжительности жизни звёзд разной массы на главной

последовательности. Определение возраста звёздных скоплений и отдельных звёзд и проверка теории эволюции звёзд.

**Млечный Путь (3 ч)**

Газ и пыль в Галактике. Как образуются отражательные туманности. Почему

светятся

диффузные туманности. Как концентрируются газовые и пылевые туманности в Галактике. Рассеянные и шаровые звёздные скопления. Наблюдаемые свойства рассеянных звёздных скоплений. Наблюдаемые свойства шаровых звёздных скоплений. Распределение и характер движения скоплений в Галактике. Распределение звёзд,

скоплений, газа и пыли в Галактике. Сверхмассивная чёрная дыра в центре Галактики и космические лучи. Инфракрасные наблюдения движения звёзд в центре Галактики и обнаружение в центре Галактики сверхмассивной черной дыры. Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь со взрывами сверхновых звёзд.

### **Галактики (3 ч)**

Классификация галактик по форме и камертонная диаграмма Хаббла. Свойства спиральных, эллиптических и неправильных галактик. Красное смещение в спектрах галактик и определение расстояния до них. Закон Хаббла. Вращение галактик и тёмная материя в них. Активные галактики и квазары. Природа активности галактик, радиогалактики и взаимодействующие галактики. Необычные свойства квазаров, их связь с ядрами галактик и активностью чёрных дыр в них. Скопления галактик. Наблюдаемые свойства скоплений галактик, рентгеновское излучение, температура и масса межгалактического газа, необходимость существования тёмной материи в скоплениях галактик. Оценка массы тёмной материи в скоплениях.

### **Строение и эволюция Вселенной (3 ч)**

Конечность и бесконечность Вселенной — парадоксы классической космологии. Закон всемирного тяготения и представления о конечности и бесконечности Вселенной.

Фотометрический парадокс и противоречия между классическими представлениями о строении Вселенной и наблюдениями. Необходимость привлечения общей теории относительности для построения модели Вселенной. Связь между геометрическими свойствами пространства Вселенной с распределением и движением материи в ней.

Расширяющаяся Вселенная. Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрическими свойствами Вселенной.

Евклидова и неевклидова геометрия Вселенной. Определение радиуса и возраста Вселенной. Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение. Образование химических элементов во Вселенной. Обилие гелия во Вселенной и

необходимость образования его на ранних этапах эволюции Вселенной.

Необходимость не только высокой плотности вещества, но и его высокой температуры на ранних этапах эволюции Вселенной. Реликтовое излучение — излучение, которое осталось во

Вселенной от горячего и сверхплотного состояния материи на ранних этапах жизни Вселенной. Наблюдаемые свойства реликтового излучения.

Необходимость привлечения общей теории относительности для построения модели Вселенной.

### **Современные проблемы астрономии (3 ч)**

Наблюдения сверхновых звёзд I типа в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной. Открытие силы всемирного



отталкивания. Природа силы Всемирного отталкивания. Обнаружение планет возле других звёзд. Наблюдения за движением звёзд и определения масс невидимых спутников звёзд, возмущающих их прямолинейное движение. Методы обнаружения экзопланет. Оценка условий на поверхностях экзопланет. Поиск экзопланет с комфортными условиями для жизни на них. Развитие представлений о возникновении и существовании жизни во Вселенной. Современные оценки количества высокоразвитых цивилизаций в Галактике. Попытки обнаружения и посылки сигналов внеземным цивилизациям.

### III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 класс (35 ч, 1 ч в неделю)

№ урока	Содержание	Кол- во часов	Используй- вание учебника	Дата
<b>Раздел 1 Введение</b>		<b>1</b>		
1.	Введение в астрономию	1	§1,2	
<b>Раздел 2.Астрометрия</b>		<b>5</b>		
2.	Звёздное небо	1	§3	
3.	Небесные координаты	1	§4	
4.	Видимое движение планет и Солнца.	1	§5	
5.	Движение Луны и затмения	1	§6	
6.	Время и календарь	1	§7	
<b>Раздел 3. Небесная механика.</b>		<b>3</b>		
7.	Система мира	1	§8	
8.	Законы Кеплера движения планет	1	§9	
9.	Космические скорости и межпланетные перелёты	1	§10,11	
<b>Раздел 4. Строение Солнечной системы</b>		<b>7</b>		
10	Современные представления о строении и составе Солнечной системы	1	§12	
11.	Планета Земля	1	§13	
12.	Луна и её влияние на Землю	1	§14	
13	Планеты земной группы	1	§15	
14.	Планеты-гиганты. Планеты-карлики	1	§16	
15.	Малые тела Солнечной системы	1	17	
16.	Современные представления о происхождении Солнечной системы	1	§18	
<b>Раздел 5. Астрофизика и звёздная астрономия.</b>		<b>7</b>		
17.	Методы астрофизических исследований	1	§19	
18	Солнце	1	§20	
19.	Внутреннее строение и источник энергии Солнца	1	§21	
20.	Основные характеристики звёзд	1	§22,23	
21.	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды	1	§24,25	
22.	Новые и сверхновые звёзды	1	§26	
23.	Эволюция звёзд	1	§27	
<b>Раздел 6 Млечный путь</b>		<b>3</b>		
24.	Газ и пыль в Галактике	1	§ 28	
25.	Рассеянные и шаровые звёздные скопления	1	§ 29	
26.	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути	1	§ 30	
<b>Раздел 7 Галактики</b>		<b>3</b>		
27.	Классификация галактик	1	§ 31	
28.	Активные галактики и квазары	1	§ 32	
29.	Скопления галактик	1	§ 33	
<b>Раздел 8 Структура и эволюция Вселенной</b>		<b>2</b>		
30.	Конечность и бесконечность Вселенной	1	§ 34, 35	
31.	Модель «горячей Вселенной»	1	§ 36	

<b>Раздел 9 Современные проблемы астрономии</b>		4		
32.	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия	1	§ 37	
33	Обнаружение планет возле других звёзд	1	§ 38	
34.	Поиск жизни и разума во Вселенной	1	§ 39	
35.	<b>Резерв</b>	1		