


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 16» г. Белгорода

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания методического объединения учителей математики, физики, информатики МБОУ СОШ № 16 № 6 от « 10 » июня 2021г.  Даниленко И.В.	Методист МБОУ СОШ № 16  _____ Долбия Ю.А. 30 августа 2021г.	Директор муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 16» г. Белгорода Приказ № 270 от 30 августа 2021г. _____ Шманенко Т.Ю.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**учебного предмета «Астрономия»**  
**10 -11 класс**

Разработана  
Учителем физики  
Михайловой Т.В.

2021 – 2022 учебный год

## Пояснительная записка.

Рабочая программа по астрономии разработана на основе следующей нормативно-правовой базы:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» (от 29.12. 2012 г. № 273-ФЗ).
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 года №1897.
- Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 марта 2014 г. N 253" (С изменениями на 26 января 2016 года).
- Приказ Министерства образования и науки РФ №506 от 7 июня 2017 года предмет «Астрономия» вводится как обязательный на ступени среднего общего образования

Программа разработана на основе примерной программы по астрономии для общеобразовательных школ под редакцией В. М. Чаругина (Москва «Просвещение» 2017 г.), с учётом использования учебника «Астрономия 10-11» автора В. М. Чаругин для общеобразовательных учреждений (базовый уровень). На изучение курса астрономии в 10 -11 классах отводится 34 часов (1 ч. в неделю). В соответствии с инструктивно-методическим письмом «О преподавании предмета «Астрономия» в общеобразовательных организациях Белгородской области в 2021-2022 учебном году»

Астрономия в российской школе всегда рассматривалась как курс, который, завершая физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения.

Главной целью среднего общего образования является развитие ребенка как компетентной личности путем включения его в различные виды ценностной человеческой деятельности: учеба, познания, коммуникация, профессионально-трудовой выбор, личностное саморазвитие, ценностные ориентации, поиск смыслов жизнедеятельности. С этих позиций обучение рассматривается как процесс овладения не только определенной суммой знаний и системой соответствующих умений и навыков, но и как процесс овладения компетенциями.

На основании требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, в содержании курса предполагается реализовать актуальные в настоящее время компетентностный, личностно-ориентированный, деятельностный подходы, которые определяют задачи обучения:

- приобретение знаний и умений для использования в практической деятельности и повседневной жизни;
- овладение способами познавательной, информационно-коммуникативной и рефлексивной деятельностью;
- освоение познавательной, информационной, коммуникативной, рефлексивной компетенций.

Для удовлетворения требованиям к уровню подготовки выпускников, в программе предусмотрена тестовая работа по основным темам курса и система

### **Планируемые результаты освоения учебного предмета**

По итогам обучения в 10–11 классах учащиеся смогут:

- Получить представления о структуре и масштабах Вселенной и месте человека в ней. Узнать о средствах, которые используют астрономы, чтобы заглянуть в самые удалённые уголки Вселенной и не только увидеть небесные тела в недоступных с Земли диапазонах длин

волн электромагнитного излучения, но и узнать о новых каналах получения информации о небесных телах с помощью нейтринных и гравитационно-волновых телескопов.

- Узнать о наблюдаемом сложном движении планет, Луны и Солнца, их интерпретации. Какую роль играли наблюдения затмений Луны и Солнца в жизни общества и история их научного объяснения. Как на основе астрономических явлений люди научились измерять время и вести календарь.

- Узнать, как благодаря развитию астрономии люди перешли от представления геоцентрической системы мира к революционным представлениям гелиоцентрической системы мира. Как на основе последней были открыты законы, управляющие движением планет, и позднее, закон всемирного тяготения.

- На примере использования закона всемирного тяготения получить представления о космических скоростях, на основе которых рассчитываются траектории полётов космических аппаратов к планетам. Узнать, как проявляет себя всемирное тяготение на явлениях в системе Земля—Луна, и эволюцию этой системы в будущем.

- Узнать о современном представлении, о строении Солнечной системы, о строении Земли как планеты и природе парникового эффекта, о свойствах планет земной группы и планет-гигантов и об исследованиях астероидов, комет, метеоритов и нового класса небесных тел карликовых планет.

- Получить представление о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения физических свойств небесных тел.

- Узнать природу Солнца и его активности, как солнечная активность влияет на климат и биосферу Земли, как на основе законов физики можно рассчитать внутреннее строение Солнца и как наблюдения за потоками нейтрино от Солнца помогли заглянуть в центр Солнца и узнать о термоядерном источнике энергии.

- Узнать, как определяют основные характеристики звёзд и их взаимосвязь между собой, о внутреннем строении звёзд и источниках их энергии; о необычности свойств звёзд белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр. Узнать, как рождаются, живут и умирают звёзды.

- Узнать, как по наблюдениям пульсирующих звёзд цефеид определять расстояния до других галактик, как астрономы по наблюдениям двойных и кратных звёзд определяют их массы.

- Получить представления о взрывах новых и сверхновых звёзд и узнать как в звёздах образуются тяжёлые химические элементы.

- Узнать, как устроена наша Галактика — Млечный Путь, как распределены в ней рассеянные и шаровые звёздные скопления и облака межзвёздного газа и пыли. Как с помощью наблюдений в инфракрасных лучах удалось проникнуть через толщу межзвёздного газа и пыли в центр Галактики, увидеть движение звёзд в нём вокруг сверхмассивной чёрной дыры.

- Получить представление о различных типах галактик, узнать о проявлениях активности галактик и квазаров, распределении галактик в пространстве и формировании скоплений и ячеистой структуры их распределения.

- Узнать о строении и эволюции уникального объекта Вселенной в целом. Проследить за развитием представлений о конечности и бесконечности Вселенной, о фундаментальных парадоксах, связанных с ними.

- Понять, как из наблюдаемого красного смещения в спектрах далёких галактик пришли к выводу о нестационарности, расширении Вселенной, и, что в прошлом она была не только плотной, но и горячей и, что наблюдаемое реликтовое излучение подтверждает этот важный вывод современной космологии.

- Узнать, как открыли ускоренное расширение Вселенной и его связь с тёмной энергией и всемирной силой отталкивания, противостоящей всемирной силе тяготения.

- Узнать об открытии экзопланет — планет около других звёзд и современном состоянии проблемы поиска внеземных цивилизаций и связи с ними.

- Научиться проводить простейшие астрономические наблюдения, ориентироваться среди ярких звёзд и созвездий, измерять высоты звёзд и Солнца, определять астрономическими методами время, широту и долготу места наблюдений, измерять диаметр Солнца и измерять солнечную активность и её зависимость от времени.

## Содержание учебного предмета

### Введение (1 ч)

Астрономия – наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далекие глубины Вселенной.

### Астрометрия (5 ч)

Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария.

Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат. Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклиптике. Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений.

Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь.

### Небесная механика (3 ч)

Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного движения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца; годичный параллакс звёзд.

Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел.

Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита к планетам, время полёта к планете.

### Строение Солнечной системы (7 ч)

Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли.

Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; процессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия.

Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами.

Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг планет-гигантов; планеты-карлики.

Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов.

Современные представления о происхождении Солнечной системы.

### Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)

Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры.

Определение основных характеристик Солнца; строение солнечной атмосферы; законы излучения абсолютно твёрдого тела и температура фотосферы и пятен; проявление солнечной активности и её влияние на климат и биосферу Земли. Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино.

Определение основных характеристик звёзд; спектральная классификация звёзд; диаграмма «спектр–светимость» и распределение звёзд на ней; связь массы со светимостью звёзд главной последовательности; звёзды, красные гиганты, сверхгиганты и белые карлики. Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара на их массу; пульсары и нейтронные звёзды; понятие чёрной дыры; наблюдения двойных звёзд и определение их 28 масс; пульсирующие переменные звёзды; цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них. Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд. Жизнь звёзд различной массы и её отражение на диаграмме «спектр–светимость»; гравитационный коллапс и взрыв белого карлика в двойной системе из-

за перетекания на него вещества звезды- компаньона; гравитационный коллапс ядра массивной звезды в конце её жизни. Оценка возраста звёздных скоплений.

### **Млечный Путь (3 ч)**

Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; спиральная структура Галактики. Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике. Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.

### **Галактики (3 ч)**

Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них. Природа активности галактик; природа квазаров. Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения Галактик и скоплений во Вселенной.

### **Строение и эволюция Вселенной (2 ч)**

Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной. Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст Вселенной.

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

Вклад тёмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природы силы всемирного отталкивания. Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни. Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной; формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике; поиск сигналов от внеземных цивилизаций и подача сигналов им.

## Тематическое планирование

### 10 класс

№ п/п	Содержание учебного материала	Кол. часов
	<b>Введение</b>	<b>1 ч</b>
1	Введение в астрономию.	1
	<b>Астрометрия</b>	<b>5 ч</b>
2	Звездное небо.	1
3	Небесные координаты.	1
4	Видимое движение планет и Солнца	1
5	Движение Луны и затмения	1
6	Время и календарь	1
	<b>Небесная механика</b>	<b>3 ч</b>
7	Система мира	1
8	Законы Кеплера движения планет	1
9	Космические скорости и межпланетные перелёты	1
	<b>Строение Солнечной системы</b>	<b>7 ч</b>
10	Современные представления о строении и составе Солнечной системы	1
11	Планета Земля	1
12	Луна и её влияние на Землю	1
13	Планеты земной группы	1
14	Планеты-гиганты. Планеты-карлики	1
15	Малые тела Солнечной системы	1
16	Современные представления о происхождении Солнечной системы	1
17	<b>Итоговое повторение</b>	<b>1 ч</b>

### 11 класс

№ п/п	Содержание учебного материала	Кол. часов
	<b>Астрофизика и звёздная астрономия</b>	<b>7 ч</b>
1	Методы астрофизических исследований	1
2	Солнце	1
3	Внутреннее строение и источник энергии Солнца	1
4	Основные характеристики звёзд	1
5	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды	1
6	Новые и сверхновые звёзды	1
7	Эволюция звёзд	1
	<b>Млечный путь</b>	<b>3 ч</b>
8	Газ и пыль в Галактике	1

9	Рассеянные и шаровые звёздные скопления	1
10	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути	1
	<b>Галактики</b>	<b>7 ч</b>
10	Классификация галактик	1
11	Активные галактики и квазары	1
12	Скопления галактик	1
	<b>Строение и эволюция Вселенной</b>	<b>2 ч</b>
13	Конечность и бесконечность Вселенной	1
14	Модель «горячей Вселенной»	1
	<b>Современные проблемы астрономии</b>	<b>3 ч</b>
15	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия. Обнаружение планет возле других звёзд	1
16	Поиск жизни и разума во Вселенной	1
17	Итоговое повторение	1

### **Материально техническое обеспечение**

#### **Основная литература:**

Чаругин В.М. Астрономия 10-11 класс (базовый уровень) М.Просвещение 2017г

#### **Дополнительная литература:**

1. Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень : учеб пособие для учителей общеобразоват. организаций. — М. : Просвещение, 2017. — 32 с.
2. Школьный астрономический календарь (на текущий учебный год).

#### **Интернет - ресурсы:**

<http://www.astronet.ru;>  
<http://www.sai.msu.ru;>  
<http://www.izmiran.ru;>  
<http://www.sai.msu.ru/EAAS;>  
<http://www.myastronomy.ru;>  
<http://www.krugosvet.ru;>  
<http://www.cosmoworld.ru/spaceencyclopedia>

#### **Наглядные пособия:**

1. Телескоп.
2. Спектроскоп.
3. Теллурий.
4. Модель небесной сферы.
5. Модель подвижной карты звездного неба.
6. Подвижная карта звездного неба.
7. Глобус Луны.
8. Карта Луны.
9. Карта звездного неба.