

Краснодарский край, Динской район, станица Динская  
Бюджетное общеобразовательное учреждение  
муниципального образования Динской район  
«Открытая (сменная) общеобразовательная школа»

УТВЕРЖДЕНО  
решением педагогического совета  
от 31 августа 2022 года протокол №1  
Председатель \_\_\_\_\_ Г.А.Павлюк

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По Астрономии

**Уровень образования (класс) среднее общее образование, 11 (2 полугодие)-12 (1 полугодие) классы**

**Количество часов 35 часов (18 ч-11 класс и 17 ч-12 класс)**

**Учитель Карсаков Сергей Анатольевич**

**Программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N413)**

## Пояснительная записка

Рабочая программа по астрономии для 11 и 12 классов разработана на основе примерной рабочей программы среднего общего образования по астрономии для 10-11 классов, под редакцией В.М. Чаругин, Москва, «Просвещение», 2017 год, составленной в соответствии с федеральным базовым учебным планом для общеобразовательных учреждений РФ, учебного плана БОУ ОСОШ МО Динской район на 2020 – 2021 учебный год. В планировании личностных достижений использовалась «Рабочая программа воспитания БОУ ОСОШ МО Динской район на 2021-2022 учебный год»;

По базисному учебному плану БОУ ОСОШ МО Динской район «Астрономия» начинается изучения в 11 классе в количестве 18 часов во втором полугодии, из расчета 1 час в неделю, заканчивает изучение курса в 12 классе, на следующий учебный год, в количестве 17 часов, из расчета 1 час в неделю. Количество часов увеличено на 1 час, поэтому вносятся следующие изменения: вводится урок в главе 9. «Подведение итогов» в конце изучения курса в 12 классе. Всего курс изучения астрономии составляет 35 часов. По авторской программе количество часов составляет 35 часов, из которых 1 час резервное время.

Основной формой контроля учащихся по дисциплине является устный опрос по пройденному материалу, а также индивидуальные (творческие) задания. По завершении прохождения каждой главы учебника учащиеся подготавливают краткие сообщения (не более 4 – 5 минут) по пройденному материалу.

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Школьный курс астрономии призван способствовать формированию современной естественнонаучной картины мира, раскрывать развитие представлений о строении Вселенной как о длительном и сложном пути познания человечеством окружающей природы и своего места в ней.

**Основная цель** курса астрономии – сформировать целостное представление о строении и эволюции Вселенной, отражающее современную астрономическую картину мира.

**Основными задачами** изучения астрономии на уровне среднего общего образования являются:

- понимание роли астрономии для развития цивилизации, формирования научного мировоззрения, развития космической деятельности человечества;
- понимание особенностей методов научного познания в астрономии; формирование представлений о месте Земли и Человечества во Вселенной;
- объяснение причин наблюдаемых астрономических явлений;
- формирование интереса к изучению астрономии и развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с астрономией.

А также изучение астрономии на базовом уровне среднего (полного) общего образования направлено на **достижение следующих целей:**

- объяснение причин тех астрономических явлений, которые наблюдаются в повседневной жизни (смена дня и ночи, смена времен года, метеоры, солнечные и лунные затмения, движение Луны, Солнца и звезд по небу и пр.);

- иллюстрация того, как «работают» известные законы физики вне Земли. Знакомство с физической картиной мира, с пространственно-временными масштабами наблюдаемой Вселенной;
- знакомство с быстро развивающейся «космической» сферой деятельности человечества (наука, экономика, оборона);
- развитие общей культуры и кругозора учащихся. Представление о месте Земли и Человека во Вселенной;
- удовлетворение естественной юношеской любознательности, воспитание интереса к науке (не только в астрономии) и уважения к ней.

### **Планируемые результаты изучения учебного предмета**

В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен

- 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 не стационарности, 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.

## **Метапредметные результаты**

### ***Универсальные познавательные действия***

#### ***Базовые логические действия:***

- выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов;
- делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

### ***Базовые исследовательские действия:***

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

### ***Работа с информацией:***

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;
- анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

### ***Универсальные коммуникативные действия***

#### ***Общение:***

- в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;
- публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта).

#### ***Совместная деятельность (сотрудничество):***

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы; обобщать мнения нескольких людей;
- выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

### ***Универсальные регулятивные действия***

#### ***Самоорганизация:***

- выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решения группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана

исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;  
- делать выбор и брать ответственность за решение.

***Самоконтроль (рефлексия):***

- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;  
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;  
- вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;  
- оценивать соответствие результата цели и условиям.

***Эмоциональный интеллект:***

- ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику другого.

***Принятие себя и других:***

- признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

**Личностные результаты:**

Изучение астрономии в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов:

***1. Гражданско-патриотическое направление:***

- опыт осуществления социально значимых дел, социально значимых ценностных отношений;  
- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.

***2. Нравственно - правовое:***

- приобретение навыков законопослушного поведения.

***3. Интеллектуально-познавательное направление:***

- 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.

***4. Здоровый образ жизни:***

- понимание ценности здорового образа жизни;  
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научной и технического творчества.

***5. Профилактика и безопасность:***

• навыки безопасного поведения в обществе.

***6. Профориентация:***

- осознанный выбор будущей профессии, оценка возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности

как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

### **7. Самоуправление:**

-навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

### **3. Таблица тематического распределения количества часов:**

№п /п	Разделы, темы	Количество часов		
		Авторская программа	Рабочая программа	
			11 класс	12 класс
1	Введение в астрономию.	1	1	
2	Астрометрия.	5	5	-
3	Небесная механика.	3	3	-
4	Строение солнечной системы.	7	7	-
5	Астрофизика и звездная астрономия.	7	2	5
6	Млечный путь – наша галактика	3	-	3
7	Галактики	3	-	3
8	Строение и эволюция вселенной	2	-	2
9	Современные проблемы астрономии	3	-	3+1
	Резервное время	1	-	-
	Итого:	35	18	17
	Всего часов		35	

### **4. Содержание обучения.**

#### **11 класс (2 полугодие)**

#### **Введение в астрономию (1 ч)**

#### **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. Вселенная расширяется. Где и как работают самые крупные оптические телескопы. Как астрономы исследуют гамма-излучение Вселенной. Что увидели гравитационно-волновые и нейтринные телескопы.

#### **Астрометрия (5 ч)**

#### **Звёздное небо и видимое движение небесных светил.**

Какие звёзды входят в созвездия Ориона и Лебедя. Солнце движется по эклиптике. Планеты совершают петлеобразное движение.

#### **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 эклиптике.

### **Движение Луны и затмения.**

Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Почему происходят солнечные затмения. Спрос 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, доказательства 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.**

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.

### **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.

#### **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 предвращение равноденствий.

#### **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. Пояс Койпера и Облако комет Оорта. Природа метеоров и метеоритов.

#### **Метеоры и метеориты.**

Природа падающих звёзд, метеорные потоки и их радианты. Связь между метеорными потоками и кометами. Природа каменных и железных метеоритов. Природа метеоритных кратеров.

### **Практическая астрофизика и физика Солнца (3 ч).**

#### **Методы астрофизических исследований.**

Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов. Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры.

#### **Солнце.**

Основные характеристики Солнца. Определение массы, температуры 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.

### **12 класс (1 полугодие)**

### **Практическая астрофизика и физика Солнца (4 ч).**

#### **Звёзды.**

Основные характеристики звёзд. Определение основных характеристик звёзд: массы, светимости, температуры и химического состава. Спектральная классификация звёзд и её физические основы. Диаграмма «спектральный класс» — светимость звёзд, связь между массой и светимостью звёзд.

#### **Внутреннее строение звёзд.**

Строение звезды главной последовательности. Строение звёзд красных гигантов и сверхгигантов.

**Белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары и чёрные дыры.** Строение звёзд белых карликов и предел на их массу — предел Чандрасекара. Пульсары и нейтронные звёзды. Природа чёрных дыр и их параметры.

#### **Двойные, кратные и переменные звёзды.**

Наблюдения двойных и кратных звёзд. Затменно-переменные звёзды. Определение масс двойных звёзд. Пульсирующие переменные звёзды, кривые изменения блеска цефеид. Зависимость между светимостью и периодом пульсаций у цефеид. Цефеиды — маяки во Вселенной, по которым определяют расстояния до далёких скоплений и галактик.

#### **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. Как взрываются сверхновые звёзды. Характеристики вспышек сверхновых звёзд. Гравитационный коллапс белого карлика массой Чандрасекара в составе тесной двойной звезды — вспышка сверхновой первого типа. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции — взрыв сверхновой второго типа. Наблюдение остатков взрывов сверхновых звёзд.

### **Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд.**

Расчёт продолжительности жизни звёзд разной массы на главной последовательности. Переход в красные гиганты и сверхгиганты после исчерпания водорода. Спокойная эволюция маломассивных звёзд, и гравитационный коллапс и взрыв с образованием нейтронной звезды или чёрной дыры массивной звезды. 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 чёрной дыры. Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь со взрывами сверхновых звёзд.

### **Галактики (3 ч)**

#### **Классификация галактик.**

Как классифицировали галактики 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 галактики 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. Ячеистая структура распределения галактики скоплений галактик.

### **Строение и эволюция Вселенной (2 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. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной.

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

#### **Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия.**

Наблюдения сверхновых звёзд I типа в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной. Открытие силы всемирного отталкивания. Тёмная энергия увеличивает массу Вселенной по мере её расширения. 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.

#### **Поиски жизни и разума во Вселенной.**

Развитие представлений о возникновении и существовании жизни во Вселенной. Современные оценки количества высокоразвитых цивилизаций в Галактике. Попытки обнаружения и послышки сигналов внеземным цивилизациям.

## **5. Требование к уровню подготовки учащихся по данной программе.**

### **Введение в астрономию.**

#### **Знать/понимать:**

- что изучает астрономия;
- роль наблюдений в астрономии;
- значение астрономии;
- что такое Вселенная;
- структуру и масштабы Вселенной.

## **Астрометрия.**

### **Знать/понимать:**

- что такое созвездие;
- названия некоторых созвездий, их конфигурацию, альфу каждого из этих созвездий;
- основные точки, линии и круги на небесной сфере: горизонт, полуденная линия, небесный меридиан, небесный экватор, эклиптика, зенит, полюс мира, ось мира, точки равноденствий и солнцестояний;
- теорему о высоте полюса мира над горизонтом;
- основные понятия сферической и практической астрономии: кульминация и высота светила над горизонтом; прямое восхождение и склонение; сутки; отличие между новым и старым стилями;
- величины: угловые размеры Луны и Солнца; даты равноденствий и солнцестояний; угол наклона эклиптики к экватору; соотношения между мерами времени для измерения углов; продолжительность года; число звёзд, видимых невооружённым взглядом;
- принципы определения географической широты и долготы по астрономическим наблюдениям;
- причины и характер видимого движения звезд и Солнца, а также годичного движения Солнца.

### **Уметь:**

- использовать подвижную звёздную карту для решения следующих задач:
  - а) определять координаты звёзд, нанесённых на карту;
  - б) по заданным координатам объектов (Солнце, Луна, планеты) наносить их положение на карту;
  - в) устанавливать карту на любую дату и время суток, ориентировать её и определять условия видимости светил.
- решать задачи на связь высоты светила в кульминации с географической широтой места наблюдения;
- определять высоту светила в кульминации и его склонение;
- географическую высоту места наблюдения;
- рисовать чертёж в соответствии с условиями задачи;
- осуществлять переход к разным системам счета времени.
- находить стороны света по Полярной звезде и полуденному Солнцу;
- отыскивать на небе следующие созвездия и наиболее яркие звёзды в них: Большую Медведицу, Малую Медведицу (с Полярной звездой), Кассиопею, Лиру (с Вегой), Орёл (с Альтаиром), Лебедь (с Денебом), Возничий (с Капеллой), Волопас (с Арктуром), Северную корону, Орион (с Бетельгейзе), Телец (с Альдебараном), Большой Пёс (с Сириусом)

## **Небесная механика.**

### **Знать/понимать:**

- понятия: гелиоцентрическая система мира; геоцентрическая система мира; синодический период; звёздный период; горизонтальный параллакс; угловые размеры светил; первая космическая скорость; вторая космическая скорость;

- способы определения размеров и массы Земли;
- способы определения расстояний до небесных тел и их масс по закону Кеплера;
- законы Кеплера и их связь с законом тяготения.

Уметь:

- применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов;
- решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера.

**Строение Солнечной системы.**

Знать/понимать:

- происхождение Солнечной системы;
- основные закономерности в Солнечной системе;
- космогонические гипотезы;
- система Земля–Луна;
- основные движения Земли;
- форма Земли;
- природа Луны;
- общая характеристика планет земной группы (атмосфера, поверхность);
- общая характеристика планет-гигантов (атмосфера; поверхность);
- спутники и кольца планет-гигантов;
- астероиды и метеориты;
- пояс астероидов;
- кометы и метеоры

Уметь:

- пользоваться планом Солнечной системы справочными данными;
- определять по астрономическому календарю, какие планеты и в каких созвездиях видны на небе в данное время;
- находить планеты на небе, отличая их от звёзд;
- применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов;
- решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера.

**Астрофизика и звёздная астрономия.**

Знать/понимать:

- основные физические характеристики Солнца: масса, размеры, температура;
- схему строения Солнца и физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере;
- основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю;
- основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем: спектры, температуры, светимости;

- пульсирующие и взрывающиеся звезды;
- порядок расстояния до звезд, способы определения и размеров звезд;
- единицы измерения расстояний: парсек, световой год;
- важнейшие закономерности мира звезд;
- диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»;
- способ определения масс двойных звезд;
- основные параметры состояния звездного вещества: плотность, температура, химический состав, физическое состояние;
- важнейшие понятия: годичный параллакс, светимость, абсолютная звездная величина;
- устройство и назначение телескопа;
- устройство и назначение рефракторов и рефлекторов.

Уметь:

- применять основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звезд;
- решать задачи на расчет расстояний до звезд по известному годичному параллаксу и обратные, на сравнение различных звезд по светимостям, размерам и температурам;
- анализировать диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»;
- находить на небе звезды: альфы Малой Медведицы, альфы Лиры, альфы Лебедя, альфы Орла, альфы Ориона, альфы Близнецов, альфы Возничего, альфы Малого Пса, альфы Большого Пса, альфы Гельца.

**Млечный путь.**

Знать/понимать:

- понятие туманности;
- основные физические параметры, химический состав и распределение межзвездного вещества в Галактике;
- примерные значения следующих величин: расстояния между звездами в окрестности Солнца, их число в Галактике, ее размеры,
- инфракрасный телескоп;
- оценка массы и размеров черной дыры по движению отдельных звезд.

Уметь:

- объяснять причины различия видимого и истинного распределения звезд, межзвездного вещества и галактик на небе;
- находить расстояния между звездами в окрестности Солнца, их число в Галактике, ее размеры;
- оценивать массу и размер черной дыры по движению отдельных звезд.

**Галактики.**

Знать/понимать:

- основные физические параметры, химический состав и распределение межзвездного вещества в Галактике;
- примерные значения следующих величин:
- основные типы галактик, различия между ними;

- примерное значение и физический смысл постоянной Хаббла;
- возраст наблюдаемых небесных тел.

Уметь:

- объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе.

**Строение и эволюция Вселенной.**

Знать/понимать:

- связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной;
- что такое фотометрический парадокс;
- необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной;
- понятие «горячая Вселенная»;
- крупномасштабную структуру Вселенной;
- что такое метagalactica;
- космологические модели Вселенной.

Уметь:

- использовать знания по физике и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира.

**Современные проблемы астрономии.**

Знать/понимать:

- какие наблюдения подтвердили теорию ускоренного расширения Вселенной;
- что исследователи понимают под тёмной энергией;
- зачем в уравнение Эйнштейна была введена космологическая постоянная;
- условия возникновения планет около звёзд;
- методы обнаружения экзопланет около других звёзд;
- об эволюции Вселенной и жизни во Вселенной;
- проблемы поиска внеземных цивилизаций;
- формула Дрейка.

Уметь:

- использовать знания, полученные по физике и астрономии, для описания и объяснения современной научной картины мира;
- обосновывать свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами.

**Тематическое планирование курса  
11 класс**

№ п/п	Содержание (разделы, темы)	Количество часов	Планируемые результаты			Основные направления воспитательной деятельности	Домашнее задание
			Личностные	Метапредметные	Предметные		
	<b>Введение в астрономию</b>	<b>1</b>	формирование положительного отношения к российской астрономической науке	формулировать выводы и заключения	воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой, понятие астрономия, Вселенная, Солнечная система		
<b>1</b>	Строение и масштабы Вселенной, современные наблюдения.	1				4	§ 1,2
	<b>Астрометрия</b>	<b>5</b>	формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственного отношения к учению	выполнять познавательные и практические задания, работать с картой звездного неба и справочной литературой	Воспроизводит ь определения терминов и понятий: созвездие, звездная величина, ось мира, небесный меридиан, небесный экватор, склонение, прямое восхождение; Уметь пользоваться картой звездного неба и определять с ее помощью координаты светил		
<b>2</b>	Звёздное небо	1				1	§ 3
<b>3</b>	Небесные координаты	1				2	§ 4
<b>4</b>	Видимое движение планет и Солнца	1				3	§ 5
<b>5</b>	Движение Луны и затмения	1				2	§ 6
<b>6</b>	Время и календарь	1				1	§ 7
	<b>Небесная механика</b>	<b>3</b>	формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельно	анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения	воспроизводит ь определения терминов и понятий: высота и кульминация Солнца, эклиптика;		
<b>7</b>	Гелиоцентрическая система мира	1				2,5	§ 8
<b>8</b>	Законы Кеплера движения планет.	1				5	§ 9



9	Космические скорости. межпланетные перелёты	1	й работы с книгами и техническими средствами информационных технологий		объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения Солнца на различных географических широтах	1,7	§ 10
	<b>Строение солнечной системы</b>	7	формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий	классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, формулировать выводы и заключения	воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира; знать о трудах Птолемея, Коперника, Галилея, Кеплера.		
10	Современные представления о строении и составе Солнечной системы.	1				1,2,	§ 12
11	Планета Земля	1				4,5	§ 13
12	Луна и ее влияние на Землю.	1				1	§ 14
13	Планеты земной группы	1				2,4	§ 15
14	Планеты-гиганты. Планеты-карлики и их свойства.	1				1,2	§ 16
15	Малые тела Солнечной системы	1				3,4	§ 17
16	Современные представления о происхождении Солнечной системы	1				1,2,3	§ 18
	<b>Астрофизика и звездная астрономия.</b>	2	формирование познавательной и информационной культуры; формирование положительного отношения к российской астрономической науке	находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный, классифицировать объекты исследования, структурирова	определять и различать понятия: планета, ее спутники; описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли		
17	Методы астрофизических исследований. Итоговый тест.	1				4,5	§ 19
18	Солнце.	1				3,4	§ 20

				ть изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения;			
--	--	--	--	---	--	--	--

## 12 класс

№ п/п	Содержание (разделы, темы)	Количество часов	Планируемые результаты			Основные направления воспитательной деятельности	Оборудование урока и домашнее задание
			Личностные	Метапредметные	Предметные		
	<b>Астрофизика и звездная астрономия.</b>	<b>5</b>	формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий	выполнять познавательные и практические задания, уметь работать с различными источниками информации, справочниками	определять и различать понятия: звезда, модель звезды, светимость; характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии; описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности; объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен; описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю		
<b>1</b>	Внутреннее строение и источник энергии Солнца	1				1,2	§ 21
<b>2</b>	Основные характеристики звезд.	1				5	§ 21
<b>3</b>	Внутреннее строение звезд. Белые карлики, нейтронные звезды. Чёрные дыры.	1				6,7	§ 23, 24
<b>4</b>	Двойные, кратные и переменные звезды. Новые и сверхновые звезды.	1				4	§ 25, 26
<b>5</b>	Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд.	1				6	§ 27
	<b>Млечный путь-наша Галактика</b>	<b>3</b>	формирование познавательной	выполнять познавательные	характеризовать основные		

6	Газ и пыль в Галактике.	1	и информационн ой культуры, формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации	е и практические задания, формировать устную речь	параметры Галактики: размеры, состав, структура и кинематика; определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период - светимость»; распознавать типы галактик: спиральные, эллиптические, неправильные.	4,2	§ 28
7	Рассеянные и шаровые звездные скопления.	1				3,4	§ 29
8	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Галактики.	1				1	§ 30
	<b>Галактики</b>	<b>3</b>	проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.	находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу.	определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период - светимость»; распознавать типы галактик: спиральные, эллиптические, неправильные.		
9	Классификация Галактик. Закон Хаббла.	1				6,7	§ 31
10	Активные Галактики и квазары.	1				1	§ 32
11	Скопления Галактик.	1				2,7	§ 33
	<b>Строение и эволюция Вселенной.</b>	<b>2</b>	формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных	находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативны е способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный.	объяснять смысл понятий: космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение; сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной; обосновывать справедливость модели Фридмана		
12	Конечность и бесконечность Вселенной-парадоксы классической космологии.	1				2,3	§ 34
13	Расширяющаяся Вселенная. Модель горячей Вселенной и реликтовое излучение.	1				1	§ 35, 36

			проблем науки.		результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик; формулировать закон Хаббла; определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых.		
	<b>Современные проблемы астрономии.</b>	<b>4</b>	формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации.	извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и интернет-ресурсы) и критически ее оценивать; аргументировать свою позицию	оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла; интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы Горячей Вселенной; классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения - Большого взрыва; интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» - вида материи, природа которой еще неизвестна;		
<b>14</b>	Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия.	1				7	§ 37
<b>15</b>	Обнаружение планет возле других звезд.	1				5,6	§ 38
<b>16</b>	Поиск жизни и разума во Вселенной.	1				4,5	§ 39
<b>17</b>	Итоговый тест по курсу «Астрономия»	1				1,2,3,4	

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания  
методического объединения  
учителей математики, физики и  
информатики БОУ ОСОШ  
МО Динской район от 31.08.2022 года №1  
\_\_\_\_\_ Т.Д.Тищенко

Заместитель директора по УВР  
\_\_\_\_\_ Е.А.Филимонова  
31.08.2022 года

