Министерство образования, науки и молодежной политики Краснодарского края

Государственное казенное общеобразовательное учреждение

кадетская школа – интернат «Тимашевский казачий кадетский коорпус»

Краснодарского края

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета

ГКОУ КШИ ТККК

от 28.08.2020 года протокол № 1

Председатель \_\_\_\_\_\_\_ / С.И. Сацкая/

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по астрономии**

Уровень образования (класс) среднее общее образование, 11 класс

Количество часов 34

Учитель: Акчурина Алла Юрьевна

Программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413) и на основе авторской программы по астрономии для общеобразовательных учреждений под редакцией Е. К. Страут, издательство «Дрофа», УМК по астрономии « Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут» – М.: Дрофа, 2018.

1. **Планируемые результаты изучения учебного предмета «Астрономия»**

В результате изучения учебного предмета «Астрономия» на уровне среднего общего образования:  
Выпускник научится:- воспроизводить сведения по истории развития астрономии, о её связях с физикой и математикой;  
- использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа.  
- воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);  
- объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;  
- объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;  
- применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд;  
- воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;  
- воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);  
- вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию;  
- формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;  
- описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;  
- объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;  
- характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.  
- формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;  
- определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, метеоры, болиды, метеориты);

- описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;  
- перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;  
- проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;  
- объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;  
- описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;  
- характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;  
- описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;  
- описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;  
- объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения;  
- определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);  
- 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;  
- вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;  
- называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;  
- сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;  
- объяснять причины изменения светимости переменных звезд;  
- описывать механизм вспышек новых и сверхновых;  
- оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;  
- описывать этапы формирования и эволюции звезды;

- характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр;  
- объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);  
- характеризовать основные 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);  
- сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;  
- обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения»в спектрах галактик;  
- формулировать закон Хаббла;  
- определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых;  
- 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 анти тяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна;  
- систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- иметь представления о строении Солнечной системы, эволюции звёзд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;

- понимать сущность наблюдаемых во Вселенной явлений;

- иметь представление об основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами, закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;

- иметь представление о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;

-понимать роль отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развития международного сотрудничества в этой области.

**2. Содержание учебного предмета «Астрономия»**

**Предмет астрономии (2 ч)**

Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение как источник информации о небесных телах. Практическое применение астрономических исследований.История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

**Основы практической астрономии (5 ч)**

Звезды и созвездия. Видимая звездная величина. Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

**Строение Солнечной системы (2 ч)**

Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.

**Законы движения небесных тел (5 ч)**

Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.

**Природа тел Солнечной системы (8 ч)**

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты. Астероидная опасность.

**Солнце и звезды (6 ч)**

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Методы астрономических исследований; спектральный анализ. Физические методы теоретического исследования. Закон Стефана— Больцмана. Источник энергии Солнца. Атмосфера

Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи. Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Эффект Доплера. Диаграмма «спектр — светимость» («цвет — светимость»). Массы и размеры звезд. Двойные и кратные звезды. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы. Закон смещения Вина.

**Наша Галактика — Млечный Путь (2 ч)**

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Звездные скопления. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя).

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

Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.

**Жизнь и разум во Вселенной (1 ч**)

Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.

**Примерный перечень наблюдений**

**Наблюдения невооруженным глазом**

1. Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени.

2. Движение Луны и смена ее фаз.

**Наблюдения в телескоп**

1. Рельеф Луны.

2. Фазы Венеры. З.Марс.

4. Юпитер и его спутники.

5. Сатурн, его кольца и спутники.

6. Солнечные пятна (на экране).

7. Двойные звезды.

8. Звездные скопления (Плеяды, Гиады).

9. Большая туманность Ориона.

**Примерные темы проектов**

1. Лунно-солнечные календари.

2. Обсерватории мира.

3. Полеты АМС к планетам Солнечной системы.

4. «Звездная история» АМС «Венера».

5. «Звездная история» АМС «Вояджер».

6. Влияние Луны на Землю.

7. Сравнительная характеристика рельефа пла­нет земной группы.

8. Научные поиски органической жизни на Мар­се.

9. Научное и практическое значение изучения планет земной группы.

10. Современные исследования планет-гигантов АМС.

11. Метеоры, метеориты, астероиды, кометы.

12. История изучения солнечно-земных связей.

13. Влияние Солнца на Землю.

14. Методы обнаружения и характеристики экзопланет.

15. История открытия и изучения черных дыр.

16. А. А. Фридман и его работы в области космоло­гии.

17. Значение работ Э. Хаббла для современной астрономии.

18. Нобелевские премии по физике за работы в области космологии.

**3.Тематическое планирование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Раздел** | **Количество часов** | **Темы** | **Основные виды деятельности обучающихся**  **(на уровне универсальных учебных действий)** |
| **Предмет**  **астрономии** | 2 | Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение как источник информации о небесных телах. Практическое применение астрономических исследований.История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики. | — воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и  зимнее время);  — объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;  — объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;  — применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд. |
| **Основы практической астрономии** | 5 | Звезды и созвездия. Видимая звездная величина.  Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты.  Видимое движение звезд на различных географических широтах. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя  Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика.  Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь. | — воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;  — воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);  — вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию;  — формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;  — описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;  — объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;  — характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы. |
| **Строение Солнечной системы** | 2 | Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира.  Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет. | — воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;  — воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);  — вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию;  — формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;  — описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;  — объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;  — характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы. |
| **Законы движения небесных тел** | 5 | Законы Кеплера.  Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс.  Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел.  Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе. | — формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;  — определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеоры, болиды, метеориты);  — описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;  — перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;  — проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;  — объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;  — описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;  — характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;  — описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;  — описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;  — объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения. |
| **Природа тел Солнечной системы** | 8 | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты. Астероидная опасность. | — формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;  — определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеоры, болиды, метеориты);  — описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;  — перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;  — проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;  — объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;  — описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;  — характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;  — описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;  — описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;  — объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения. |
| **Солнце и звезды** | 6 | Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Методы астрономических исследований; спектральный анализ. Физические методы теоретического исследования. Закон Стефана— Больцмана. Источник энергии Солнца. Атмосфера  Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи.\*  Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Эффект Доплера. Диаграмма «спектр — светимость» («цвет — светимость»). Массы и размеры звезд. Двойные и кратные звезды. Гравитационные волны.\* Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы. Закон смещения Вина. | — определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);  — 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;  — вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;  — называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;  — сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;  — объяснять причины изменения светимости переменных звезд;  — описывать механизм вспышек новых и сверхновых;  — оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;  — описывать этапы формирования и эволюции звезды;  — характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр. |
| **Наша Галактика — Млечный Путь** | 2 | Наша Галактика. Ее размеры и структура. Звездные скопления. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя). | — характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика); |
| **Строение и эволюция Вселенной** | 3 | Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение. | — объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);  — определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;  — распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);  — сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;  — обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;  — формулировать закон Хаббла;  — определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых;  — 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. |
| **Жизнь и разум во Вселенной** | 1 | Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные  органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании. | — систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной. Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и  способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования  — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности. |

СОГЛАСОВАНО СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания Заместитель директора по УВР

методического объединения А.Ю. Акчурина

учителей естественно-научного \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 года

направления ГКОУ КШИ ТККК

от 27. 08. 2020 № 1

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.А. Васильева