

**ГБОУ «Белгородский инженерный юношеский лицей - интернат»**

РАССМОТРЕНО

На заседании МО  
Протокол №1  
от «31» августа 2023 г.



УТВЕРЖДЕНО

Директор

Приказ №470

от «31» августа 2023 г.

Визирякина Н.И.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности  
«Астрономия»**

**для 10-11 классов**

**на 2023-2024 учебный год**

Возраст: 16-18 лет

Срок реализации программы: 1 год

Составитель:

Корнилова Е.А.,

педагог дополнительного образования

Белгород, 2023

## Пояснительная записка

Астрономия занимает особое место в системе естественнонаучных знаний, поскольку затрагивает глубинные вопросы существования человека в окружающем мире. Намечившаяся тенденция исключения астрономии как отдельного предмета, её интеграция в курс физики, повышенный интерес учащихся к изучению астрономии предполагает изучение предмета в рамках дополнительного образования.

Особенностью программы является её практическая направленность. Основной упор делается на накоплении достаточного количества разнообразных наблюдений, на основе которых устанавливается их взаимосвязь, строится научная картина мира. Работа кружка не только знакомит учащихся со звёздным небом, но и помогает им лучше понять происходящие явления, что даёт возможность, при желании, производить систематические научные наблюдения.

Курс разработан на основе существующих программ учебного предмета «Астрономия».

Целью сообщения астрономических знаний учащимся является формирование системы астрономических знаний независимо от дальнейшего дифференцированного обучения в старших классах общеобразовательной школы, приблизительно соответствующей по объёму и содержанию современному курсу астрономии, адаптированному к уровню знаний и познавательным возможностям, и интересам школьников.

Информацию о Вселенной учащиеся воспринимают как заманчивую, но весьма абстрактную. Мы должны помнить, что именно наблюдения за звёздным небом, планетами, Солнцем, Луной и их движением положило начало развитию всего современного естествознания. Да и не только естествознания, но и литературы, поэзии, искусства. Изучая мифологические представления разных народов о звёздном небе, нередко можно проследить развитие их культуры.

Непосредственно, без сложных приборов, наблюдения звёздного неба в сочетании с воздействием мощного гуманистического заряда, заложенного в мифологии, способны пробудить интерес школьников, склонных к изучению естественных наук, к гуманитарным предметам, а «гуманитариям» дать в сжатом виде сведения о сложных астрономических явлениях и понятиях.

Базовый (минимальный) уровень формирования астрономических понятий предусматривает знание некоторых основных характеристик космических объектов и их систем, космических явлений и космических процессов, существенно необходимых для понимания их физической природы и предназначенных удовлетворять мировоззренческих интересов большинства школьников в соответствии с требованиями современного государственного стандарта по физическому образованию.

Настоящий учебный курс рассчитан на преподавание в объёме 153 часа.

Содержание рабочей программы соответствует программе Е. К. Страут «Астрономия», 2018 год с базовым изучением астрономии. Рабочая программа ориентирована на содержание учебника: Б.А. Воронцов-Вельяминов Е.К. Страут «Астрономия 11класс» Москва Дрофа 2018г.

### Основные цели и задачи курса:

#### Цели курса:

- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строении и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
- овладение умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звёздного неба в конкретном пункте для заданного времени;

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни;
- формирование научного мировоззрения;
- формирование навыков использования естественнонаучных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

#### **Задачи курса:**

- формирование представлений о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной.
- формирование у учащихся умений наблюдать природные явления и выполнять исследования с использованием измерительных приборов.

### **Результаты освоения курса**

#### **Личностными результатами** являются:

- Сформированность познавательных интересов на основе развития интеллектуальных и творческих способностей, обучающихся;
- Убежденность в возможности познания природы, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;
- Самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- Формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.
- Участие во Всероссийской олимпиаде по астрономии.
- Участие в творческих конкурсах.
- Занятость учащихся во второй половине дня, в каникулярное время.

#### **Метапредметными результатами:**

- Овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности.
- Формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его.
- Приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников, и новых информационных технологий для решения познавательных задач.
- Развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение.
- Освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем.
- Формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

#### **Предметными результатами** изучения курса является формирование следующих умений:

- воспроизводить сведения по истории развития астрономии;
- воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд);
- объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
- объяснять смену дня и ночи, времён года;
- применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд;
- применять знания о навигационных звёздах для ориентирования на местности;

- определять по астрономическим наблюдениям широту места наблюдения;
- ориентироваться с помощью ярких звёзд;
- основные созвездия и их положение на небе;
- что такое галактика, Вселенная;
- уметь показать на карте «Солнечная система»: положение Солнца, планеты и их спутники, пояс астероидов, местонахождение комет.

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

### **Предмет астрономии**

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**

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**

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**

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**

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.

Земля и Луна — двойная планета. Космические лучи.

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, метеориты

Метеоры, болиды и метеориты.

Астероидная опасность.

### **Солнце и звезды**

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.

**Наша Галактика — Млечный Путь**

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**

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**

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.

**Практические занятия:**

- изготовление астрлябии.
- распознавание ярких звёзд и созвездий (без карты и с помощью карты);
- наблюдение околополярных созвездий;
- наблюдение вида осеннего звёздного неба;
- наблюдение суточного вращения небесной сферы;
- ориентировка с помощью ярких звёзд;
- определение высоты полюса мира с помощью самодельных приборов;
- нахождение на небе навигационных звёзд;
- наблюдение весеннего неба
- наблюдение и зарисовка фаз Луны;
- наблюдение изменения положения Луны среди звёзд;

**Учебно-методическая литература.**

1. Андрианов Н.К., Марленский А.Д. Астрономические наблюдения в школе: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1987.
2. Цесевич В.П. Что и как наблюдать на небе. – 6-е изд., перераб. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1984.
3. Программа Е. К. Страут «Астрономия», 2018 год с базовым изучением астрономии.
4. Учебник Б.А. Воронцов-Вельяминов Е.К. Страут «Астрономия 11класс» Москва Дрофа 2018г.
5. Рабочая программа Е. К. Страут к УМК Б.А. Воронцов-Вельяминов Е.К. Страут «Астрономия 11класс» Москва Дрофа 2017г .
6. Методическое пособие Е. К. Страут. — Москва. Дрофа, 2018.

**Тематическое планирование.**

| № п/п | Основное содержание            | Количество часов |
|-------|--------------------------------|------------------|
| 1     | Предмет астрономии             | 5                |
| 2     | Основы практической астрономии | 35               |
| 3     | Строение Солнечной системы     | 5                |

|              |                               |     |
|--------------|-------------------------------|-----|
| 4            | Законы движения небесных тел  | 25  |
| 5            | Природа тел Солнечной системы | 35  |
| 6            | Солнце и Звезды               | 15  |
| 7            | Наша Галактика-Млечный путь   | 15  |
| 8.           | Строение и эволюция Вселенной | 13  |
| 9            | Жизнь и разум во Вселенной    | 5   |
| <b>Итого</b> |                               | 153 |

### Календарно-тематическое планирование

| № п/п   | Тема  | Кол-во часов | Виды деятельности   | Формы контроля                            | Дата проведения |      |
|---|---|--------------|---|---|-----------------|------|
|   |   |              |   |   | План            | Факт |
| <b>1. Предмет астрономии (5 часов)</b>              |   |              |   |   |                 |      |
| 1.  | Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации.   | 1            | Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии. Применение знаний, полученных в курсе физики, для описания устройства телескопа. Характеристика преимуществ наблюдений, проводимых из космоса  | Фронтальный опрос учащихся. Тестирование. | 04.09           |      |
| 2.  | Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования.   | 1            | Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии. Применение знаний, полученных в курсе физики, для описания устройства телескопа. Характеристика преимуществ наблюдений, проводимых из космоса  | Фронтальный опрос учащихся. Тестирование. | 04.09           |      |
| 3.  | Наземные и космические телескопы, принцип их работы.  | 1            | Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии. Применение знаний, полученных в курсе физики, для описания устройства телескопа. Характеристика преимуществ наблюдений, проводимых из космоса. | Фронтальный опрос учащихся. Тестирование. | 06.09           |      |
| 4.  | Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение как источник информации о небесных телах. Практическое применение астрономических исследований | 1            | Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии. Применение знаний, полученных в курсе физики, для описания устройства телескопа. Характеристика преимуществ наблюдений, проводимых из космоса  | Фронтальный опрос учащихся. Тестирование. | 06.09           |      |
| 5.  | История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.       | 1            | Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии. Применение знаний, полученных в курсе физики, для описания устройства телескопа. Характеристика преимуществ наблюдений, проводимых из космоса  | Фронтальная беседа.                       | 11.09           |      |
| <b>2. Основы практической астрономии (35 часов)</b> |   |              |   |   |                 |      |

|     |   |   |  |   |       |  |
|-----|---|---|--|---|-------|--|
| 6.  | Звезды и созвездия.   | 1 | Применение знаний, полученных в курсе географии, о составлении карт в различных проекциях.   | Фронтальная беседа.                     | 11.09 |  |
| 7.  | Звезды и созвездия.   | 1 | Работа со звездной картой при организации и проведении наблюдений.                           | Фронтальная беседа.                     | 13.09 |  |
| 8.  | Видимая звездная величина.  | 1 | Работа со звездной картой при организации и проведении наблюдений.                           | Индивидуальные проекты задач по разделу | 13.09 |  |
| 9.  | Небесная сфера.   | 1 | Работа со звездной картой при организации и проведении наблюдений.                           | Индивидуальные проекты задач по разделу | 18.09 |  |
| 10. | Особые точки небесной сферы.  | 1 | Работа со звездной картой при организации и проведении наблюдений.                           | Индивидуальные проекты задач по разделу | 18.09 |  |
| 11. | Небесные координаты   | 1 | Работа со звездной картой при организации и проведении наблюдений.                           | Фронтальный опрос                       | 20.09 |  |
| 12. | Небесные координаты   | 1 | Работа со звездной картой при организации и проведении наблюдений.                           | Фронтальный опрос                       | 20.09 |  |
| 13. | Небесные координаты   | 1 | Работа со звездной картой при организации и проведении наблюдений.                           | Фронтальный опрос                       | 25.09 |  |
| 14. | Звездные карты.   | 1 | Работа со звездной картой при организации и проведении наблюдений.                           | Фронтальный опрос                       | 25.09 |  |
| 15. | Звездные карты.   | 1 | Работа со звездной картой при организации и проведении наблюдений.                           | Индивидуальный опрос                    | 27.09 |  |
| 16. | Звездные карты.   | 1 | Работа со звездной картой при организации и проведении наблюдений.                           | Индивидуальный опрос                    | 27.09 |  |
| 17. | Видимое движение звезд на различных географических широтах.                         | 1 | Работа со звездной картой при организации и проведении наблюдений.                           | Индивидуальный опрос                    | 02.10 |  |
| 18. | Видимое движение звезд на различных географических широтах.                         | 1 | Характеристика отличительных особенностей суточного движения звезд на полюсах.               | Индивидуальный опрос                    | 02.10 |  |
| 19. | Видимое движение звезд на различных географических широтах.                         | 1 | Характеристика отличительных особенностей суточного движения звезд на экваторе.              | Индивидуальный опрос                    | 04.10 |  |
| 20. | Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя | 1 | Характеристика отличительных особенностей суточного движения звезд на средних широтах Земли. | Индивидуальный опрос                    | 04.10 |  |
| 21. | Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя | 1 | Характеристика отличительных особенностей суточного движения Солнца на полюсах.              | Тестирование                            | 09.10 |  |
| 22. | Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя | 1 | Характеристика отличительных особенностей суточного движения Солнца на экваторе.             | Тестирование                            | 09.10 |  |
| 23. | Кульминация светил.   | 1 | Характеристика отличительных особенностей суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в  | Тестирование                            | 11.10 |  |

|     |                                   |   |   |                    |       |  |
|-----|-----------------------------------|---|---|--------------------|-------|--|
|     |                                   |   | средних широтах Земли, особенностей суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли.   |                    |       |  |
| 24. | Кульминация светил.               | 1 | Характеристика отличительных особенностей суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, особенностей суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли. | Тестирование       | 11.10 |  |
| 25. | Кульминация светил.               | 1 | Характеристика отличительных особенностей суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, особенностей суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли. | Фронтальная беседа | 16.10 |  |
| 26. | Видимое годичное движение Солнца. | 1 | Характеристика отличительных особенностей суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, особенностей суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли. | Фронтальная беседа | 16.10 |  |
| 27. | Видимое годичное движение Солнца. | 1 | Характеристика отличительных особенностей суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, особенностей суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли. | Фронтальная беседа | 18.10 |  |
| 28. | Видимое годичное движение Солнца. | 1 | Характеристика отличительных особенностей суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, особенностей суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли. | Фронтальная беседа | 18.10 |  |
| 29. | Эклиптика.                        | 1 | Характеристика отличительных особенностей суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, особенностей суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли. | Фронтальная беседа | 23.10 |  |
| 30. | Эклиптика.                        | 1 | Характеристика отличительных особенностей суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, особенностей суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли. | Фронтальная беседа | 23.10 |  |
| 31. | Эклиптика.                        | 1 | Характеристика отличительных особенностей суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, особенностей суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли. | Анкетирование      | 25.10 |  |
| 32. | Видимое движение и фазы Луны.     | 1 | Анализ причин, по которым Луна всегда обращена к Земле одной стороной, необходимости введения часовых поясов, високосных лет и нового   | Анкетирование      | 25.10 |  |



|   |   |   |  |                   |       |  |
|---|---|---|--|-------------------|-------|--|
|   |   |   | календарного стиля.  |                   |       |  |
| 33.   | Видимое движение и фазы Луны.   | 1 | Изучение основных фаз Луны. Описание порядка смены фаз Луны, взаимного расположения Земли, Луны и Солнца в моменты затмений. | Анкетирование     | 30.10 |  |
| 34.   | Видимое движение и фазы Луны.   | 1 | Описание порядка смены фаз Луны, взаимного расположения Земли, Луны и Солнца в моменты затмений.                             | Анкетирование     | 30.10 |  |
| 35.   | Затмения Солнца и Луны.   | 1 | Описание порядка смены фаз Луны, взаимного расположения Земли, Луны и Солнца в моменты затмений.                             | Анкетирование     | 01.11 |  |
| 36.   | Затмения Солнца и Луны.   | 1 | Описание порядка смены фаз Луны, взаимного расположения Земли, Луны и Солнца в моменты затмений.                             | Анкетирование     | 01.11 |  |
| 37.   | Затмения Солнца и Луны.   | 1 | Объяснение причин, по которым затмения Солнца и Луны не происходят каждый месяц.   | Собеседование     | 06.11 |  |
| 38.   | Время и календарь.  | 1 | Подготовка и выступление с презентациями и сообщениями.  | Собеседование     | 06.11 |  |
| 39.   | Время и календарь.  | 1 | Подготовка и выступление с презентациями и сообщениями.  | Собеседование     | 08.11 |  |
| 40.   | Время и календарь.  | 1 | Подготовка и выступление с презентациями и сообщениями.  | Собеседование     | 08.11 |  |
| <b>3.Строение Солнечной системы (5часов)</b>    |   |   |  |                   |       |  |
| 41.   | Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. | 1 | Описание условий видимости планет, находящихся в различных конфигурациях.  | Тестирование      | 13.11 |  |
| 42.   | Становление гелиоцентрической системы мира.                           | 1 | Описание условий видимости планет, находящихся в различных конфигурациях.  | Тестирование      | 13.11 |  |
| 43.   | Конфигурации планет и условия их видимости.                           | 1 | Описание условий видимости планет, находящихся в различных конфигурациях.  | Тестирование      | 15.11 |  |
| 44.   | Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.      | 1 | Описание условий видимости планет, находящихся в различных конфигурациях.  | Тестирование      | 15.11 |  |
| 45.   | Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.      | 1 | Описание условий видимости планет, находящихся в различных конфигурациях.  | Фронтальный опрос | 20.11 |  |
| <b>4.Законы движения небесных тел (25часов)</b> |   |   |  |                   |       |  |
| 46.   | Законы Кеплера.   | 1 | Анализ законов Кеплера, их значения для развития физики и астрономии.  | Фронтальный опрос | 20.11 |  |
| 47.   | Законы Кеплера.   | 1 | Анализ законов Кеплера, их значения для развития физики и астрономии.  | Фронтальный опрос | 22.11 |  |
| 48.   | Законы Кеплера.   | 1 | Анализ законов Кеплера, их значения для развития физики и астрономии.  | Фронтальный опрос | 22.11 |  |
| 49.   | Законы Кеплера.   | 1 | Объяснение механизма возникновения возмущений и приливов.  | Фронтальный опрос | 27.11 |  |
| 50.   | Законы Кеплера.   | 1 | Объяснение механизма возникновения возмущений и приливов.  | Фронтальный опрос | 27.11 |  |
| 51.   | Определение   | 1 | Объяснение механизма   | Фронтальная       | 29.11 |  |

|     |   |   |  |                         |       |  |
|-----|---|---|--|-------------------------|-------|--|
|     | расстояний и размеров тел в Солнечной системе.                                      |   | возникновения возмущений и приливов  | беседа                  |       |  |
| 52. | Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.                          | 1 | Объяснение механизма возникновения возмущений и приливов                           | Фронтальная беседа      | 29.11 |  |
| 53. | Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.                          | 1 | Объяснение механизма возникновения возмущений и приливов                           | Фронтальная беседа      | 04.12 |  |
| 54. | Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.                          | 1 | Объяснение механизма возникновения возмущений и приливов                           | Анкетирование           | 04.12 |  |
| 55. | Горизонтальный параллакс.   | 1 | Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними.                           | Анкетирование           | 06.12 |  |
| 56. | Горизонтальный параллакс.   | 1 | Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними.                           | Анкетирование           | 06.12 |  |
| 57. | Горизонтальный параллакс.   | 1 | Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними.                           | Анкетирование           | 11.12 |  |
| 58. | Горизонтальный параллакс.   | 1 | Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними.                           | Анкетирование           | 11.12 |  |
| 59. | Движение небесных тел под действием сил тяготения.                                  | 1 | Решение задач на вычисление массы планет.  | Фронтальный опрос       | 13.12 |  |
| 60. | Движение небесных тел под действием сил тяготения.                                  | 1 | Решение задач на вычисление массы планет.  | Фронтальный опрос       | 13.12 |  |
| 61. | Движение небесных тел под действием сил тяготения.                                  | 1 | Решение задач на вычисление массы планет.  | Фронтальный опрос       | 18.12 |  |
| 62. | Определение массы небесных тел.   | 1 | Определение массы небесных тел.  | Тестирование            | 18.12 |  |
| 63. | Определение массы небесных тел.   | 1 | Определение массы небесных тел.  | Тестирование            | 20.12 |  |
| 64. | Определение массы небесных тел.   | 1 | Определение массы небесных тел.  | Тестирование            | 20.12 |  |
| 65. | Определение массы небесных тел.   | 1 | Определение массы небесных тел.  | Тестирование            | 25.12 |  |
| 66. | Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе. | 1 | Подготовка и презентация сообщения о КА, исследующих природу тел Солнечной системы | Тестирование            | 25.12 |  |
| 67. | Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе. | 1 | Подготовка и презентация сообщения о КА, исследующих природу тел Солнечной системы | Тестирование            | 27.12 |  |
| 68. | Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе. | 1 | Подготовка и презентация сообщения о КА, исследующих природу тел Солнечной системы | Индивидуальные проекты. | 27.12 |  |
| 69. | Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе. | 1 | Подготовка и презентация сообщения о КА, исследующих природу тел Солнечной системы | Индивидуальные проекты. | 15.01 |  |
| 70. | Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов                      | 1 | Подготовка и презентация сообщения о КА, исследующих природу тел Солнечной системы | Индивидуальные проекты. | 15.01 |  |

|  |  |   |   |                         |       |  |
|--|--|---|---|-------------------------|-------|--|
|  | в Солнечной системе.   |   |   |                         |       |  |
| <b>5. Природа тел Солнечной системы (35 часов)</b> |  |   |   |                         |       |  |
| 71.  | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. | 1 | Анализ основных положений современных представлений о происхождении тел Солнечной системы.  | Индивидуальные проекты. | 17.01 |  |
| 72.  | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. | 1 | Анализ основных положений современных представлений о происхождении тел Солнечной системы.  | Индивидуальные проекты. | 17.01 |  |
| 73.  | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. | 1 | Анализ основных положений современных представлений о происхождении тел Солнечной системы.  | Фронтальная беседа      | 22.01 |  |
| 74.  | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. | 1 | Анализ основных положений современных представлений о происхождении тел Солнечной системы.  | Фронтальная беседа      | 22.01 |  |
| 75.  | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. | 1 | Анализ основных положений современных представлений о происхождении тел Солнечной системы.  | Фронтальная беседа      | 24.01 |  |
| 76.  | Земля и Луна — двойная планета.                                  | 1 | На основе знаний из курса географии сравнение природы Земли с природой Луны.  | Фронтальная беседа      | 24.01 |  |
| 77.  | Земля и Луна — двойная планета.                                  | 1 | На основе знаний из курса географии сравнение природы Земли с природой Луны.  | Фронтальная беседа      | 29.01 |  |
| 78.  | Земля и Луна — двойная планета.                                  | 1 | На основе знаний из курса географии сравнение природы Земли с природой Луны.  | Фронтальная беседа      | 29.01 |  |
| 79.  | Земля и Луна — двойная планета.                                  | 1 | На основе знаний из курса географии сравнение природы Земли с природой Луны.  | Фронтальная беседа      | 31.01 |  |
| 80.  | Земля и Луна — двойная планета.                                  | 1 | На основе знаний из курса географии сравнение природы Земли с природой Луны.  | Фронтальная беседа      | 31.01 |  |
| 81.  | Космические лучи.  | 1 | Объяснение процессов, происходящих в комете, при изменении ее расстояния от Солнца.   | Фронтальная беседа      | 05.02 |  |
| 82.  | Космические лучи.  | 1 | Объяснение процессов, происходящих в комете, при изменении ее расстояния от Солнца.   | Фронтальный опрос       | 05.02 |  |
| 83.  | Исследования Луны космическими аппаратами.                       | 1 | Объяснение причины отсутствия у Луны атмосферы; существующих различий у планет.   | Фронтальный опрос       | 07.02 |  |
| 84.  | Исследования Луны космическими аппаратами.                       | 1 | Объяснение причины отсутствия у Луны атмосферы; существующих различий у планет.   | Фронтальный опрос       | 07.02 |  |
| 85.  | Исследования Луны космическими аппаратами.                       | 1 | Объяснение причины отсутствия у Луны атмосферы; существующих различий у планет.   | Фронтальный опрос       | 12.02 |  |
| 86.  | Исследования Луны космическими аппаратами.                       | 1 | Объяснение причины отсутствия у Луны атмосферы; существующих различий у планет.   | Фронтальный опрос       | 12.02 |  |
| 87.  | Пилотируемые полеты на Луну.                                     | 1 | Подготовка и презентация сообщения об исследованиях Луны, проведенных средствами космонавтики; о результатах исследований планет земной группы. | Фронтальный опрос       | 14.02 |  |
| 88.  | Пилотируемые полеты  | 1 | Подготовка и презентация  | Фронтальный             | 14.02 |  |

|     |   |   |   |                   |       |  |
|-----|---|---|---|-------------------|-------|--|
|     | на Луну.  |   | сообщения об исследованиях Луны, проведенных средствами космонавтики; о результатах исследований планет земной группы.  | опрос             |       |  |
| 89. | Пилотируемые полеты на Луну.  | 1 | Описание основных форм лунной поверхности и их происхождения.   | Фронтальный опрос | 19.02 |  |
| 90. | Планеты земной группы.  | 1 | Объяснение природы планет земной группы; внешнего вида астероидов и комет.  | Фронтальный опрос | 19.02 |  |
| 91. | Планеты земной группы.  | 1 | Объяснение природы планет земной группы; внешнего вида астероидов и комет.  | Фронтальный опрос | 21.02 |  |
| 92. | Планеты земной группы.  | 1 | Объяснение природы планет земной группы; внешнего вида астероидов и комет.  | Фронтальный опрос | 21.02 |  |
| 93. | Природа Меркурия, Венеры и Марса.   | 1 | Подготовка и презентация сообщения о способах обнаружения опасных космических объектов и предотвращения их столкновения с Землей; о новых результатах исследований планет-гигантов, их спутников. | Фронтальный опрос | 26.02 |  |
| 94. | Природа Меркурия, Венеры и Марса.   | 1 | Подготовка и презентация сообщения о способах обнаружения опасных космических объектов и предотвращения их столкновения с Землей; о новых результатах исследований планет-гигантов, их спутников. | Фронтальный опрос | 26.02 |  |
| 95. | Планеты-гиганты, их спутники и кольца.                                      | 1 | Подготовка и презентация сообщения о способах обнаружения опасных космических объектов и предотвращения их столкновения с Землей; о новых результатах исследований планет-гигантов, их спутников. | Фронтальный опрос | 28.02 |  |
| 96. | Планеты-гиганты, их спутники и кольца.                                      | 1 | Подготовка и презентация сообщения о способах обнаружения опасных космических объектов и предотвращения их столкновения с Землей; о новых результатах исследований планет-гигантов, их спутников. | Фронтальный опрос | 28.02 |  |
| 97. | Планеты-гиганты, их спутники и кольца.                                      | 1 | Подготовка и презентация сообщения о способах обнаружения опасных космических объектов и предотвращения их столкновения с Землей; о новых результатах исследований планет-гигантов, их спутников. | Фронтальный опрос | 05.03 |  |
| 98. | Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеориты | 1 | Анализ табличных данных, признаков сходства и различий изучаемых объектов, классификация объектов.  | Фронтальный опрос | 05.03 |  |
| 99. | Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеориты | 1 | Анализ табличных данных, признаков сходства и различий изучаемых объектов, классификация объектов.  | Фронтальный опрос | 07.03 |  |

|                                  |   |   |   |                      |       |  |
|----------------------------------|---|---|---|----------------------|-------|--|
| 100.                             | Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеориты                               | 1 | Анализ табличных данных, признаков сходства и различий изучаемых объектов, классификация объектов.  | Фронтальный опрос    | 07.03 |  |
| 101.                             | Метеоры, болиды и метеориты.  | 1 | На основе знаний физических законов объяснение явлений и процессов, происходящих в атмосферах планет.                                     | Индивидуальный опрос | 12.03 |  |
| 102.                             | Метеоры, болиды и метеориты.  | 1 | На основе знаний физических законов объяснение явлений и процессов, происходящих в атмосферах планет.                                     | Индивидуальный опрос | 12.03 |  |
| 103.                             | Метеоры, болиды и метеориты.  | 1 | Подготовка и презентация сообщения о падении наиболее известных метеоритов.   | Индивидуальный опрос | 14.03 |  |
| 104.                             | Астероидная опасность.  | 1 | На основе знаний физических законов описание и объяснение явлений метеора и болида  | Индивидуальный опрос | 14.03 |  |
| 105.                             | Астероидная опасность.  | 1 | На основе знаний физических законов описание и объяснение явлений метеора и болида. Участие в дискуссии                                   | Индивидуальный опрос | 19.03 |  |
| <b>Солнце и Звезды (15часов)</b> |   |   |   |                      |       |  |
| 106.                             | Излучение и температура Солнца.   | 1 | На основе знаний физических законов описание и объяснение явлений и процессов, наблюдаемых на Солнце.                                     | Индивидуальный опрос | 19.03 |  |
| 107.                             | Состав и строение Солнца.   | 1 | На основе знаний физических законов описание и объяснение явлений и процессов, наблюдаемых на Солнце.                                     | Индивидуальный опрос | 21.03 |  |
| 108.                             | Методы астрономических исследований; спектральный анализ.   | 1 | Описание процессов, происходящих при термоядерных реакциях протон- протонного цикла.  | Индивидуальный опрос | 21.03 |  |
| 109.                             | Физические методы теоретического исследования. Закон Стефана—Больцмана.                                   | 1 | Описание процессов, происходящих при термоядерных реакциях протон- протонного цикла.  | Индивидуальный опрос | 02.04 |  |
| 110.                             | Источник энергии Солнца. Атмосфера Солнца.  | 1 | Описание процессов, происходящих при термоядерных реакциях протон- протонного цикла.  | Индивидуальный опрос | 02.04 |  |
| 111.                             | Солнечная активность и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи.        | 1 | На основе знаний о плазме, полученных в курсе физики, описание образования пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности. | Индивидуальный опрос | 04.04 |  |
| 112.                             | Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь.                                       | 1 | Характеристика процессов солнечной активности и механизма их влияния на Землю<br>Определение понятия «звезда».                            | Индивидуальный опрос | 04.04 |  |
| 113.                             | Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. | 1 | Характеристика процессов солнечной активности и механизма их влияния на Землю<br>Определение понятия «звезда».                            | Индивидуальный опрос | 09.04 |  |
| 114.                             | Эффект Доплера. Диаграмма «спектр — светимость» («цвет — светимость»).                                    | 1 | Указание положения звезд на диаграмме «спектр — светимость» согласно их характеристикам. Анализ основных групп диаграммы                  | Индивидуальный опрос | 09.04 |  |

|  |   |   |   |                      |       |  |
|--|---|---|---|----------------------|-------|--|
| 115.   | Массы и размеры звезд.                              | 1 | Указание положения звезд на диаграмме «спектр — светимость» согласно их характеристикам.  | Индивидуальный опрос | 11.04 |  |
| 116.   | Двойные и кратные звезды.<br>Гравитационные волны.  | 1 | Анализ основных групп диаграммы   | Индивидуальный опрос | 11.04 |  |
| 117.   | Модели звезд.<br>Переменные и нестационарные звезды | 1 | На основе знаний по физике описание пульсации цефеид как автоколебательного процесса.   | Индивидуальный опрос | 16.04 |  |
| 118.   | Цефеиды — маяки Вселенной.                          | 1 | На основе знаний по физике описание пульсации цефеид как автоколебательного процесса.   | Индивидуальный опрос | 16.04 |  |
| 119.   | Эволюция звезд различной массы.                     | 1 | Подготовка сообщения о способах обнаружения «экзопланет» и полученных результатах.  | Индивидуальный опрос | 18.04 |  |
| 120.   | Закон смещения Вина.                                | 1 | На основе знаний по физике оценка времени свечения звезды по известной массе запасов водорода; для описания природы объектов на конечной стадии эволюции звезд. | Индивидуальный опрос | 18.04 |  |
| <b>Наша Галактика-Млечный путь (15часов)</b>   |   |   |   |                      |       |  |
| 121.   | Наша Галактика.                                     | 1 | Описание строения и структуры Галактики.  | Индивидуальный опрос | 24.04 |  |
| 122.   | Размеры и структура галактики.                      | 1 | Изучение объектов плоской и сферической подсистем.  | Индивидуальный опрос | 24.04 |  |
| 123.   | Звездные скопления.                                 | 1 | Описание процесса формирования звезд из холодных газопылевых облаков.   | Индивидуальный опрос | 26.04 |  |
| 124.   | Спиральные рукава.                                  | 1 | Описание процесса формирования звезд из холодных газопылевых облаков.   | Индивидуальный опрос | 26.04 |  |
| 125.   | Спиральные рукава.                                  | 1 | Подготовка сообщения о развитии исследований Галактики.   | Индивидуальный опрос | 30.04 |  |
| 126.   | Ядро Галактики.                                     | 1 | Описание процесса формирования звезд из холодных газопылевых облаков.   | Индивидуальный опрос | 30.04 |  |
| 127.   | Ядро Галактики.                                     | 1 | Описание процесса формирования звезд из холодных газопылевых облаков.   | Индивидуальный опрос | 02.05 |  |
| 128.   | Области звездообразования.                          | 1 | На основе знаний по физике объяснение различных механизмов радиоизлучения.  | Индивидуальный опрос | 02.05 |  |
| 129.   | Области звездообразования.                          | 1 | Описание процесса формирования звезд из холодных газопылевых облаков.   | Индивидуальный опрос | 07.05 |  |
| 130.   | Вращение Галактики.                                 | 1 | Подготовка сообщения о развитии исследований Галактики.   | Индивидуальный опрос | 07.05 |  |
| 131.   | Вращение Галактики.                                 | 1 | Подготовка сообщения о развитии исследований Галактики.   | Индивидуальный опрос | 14.05 |  |
| 132.   | Вращение Галактики.                                 | 1 | Подготовка сообщения о развитии исследований Галактики.   | Индивидуальный опрос | 14.05 |  |
| 133.   | Проблема «скрытой» массы (темная материя).          | 1 | Подготовка сообщения о развитии исследований Галактики.   | Индивидуальный опрос | 16.05 |  |
| 134.   | Проблема «скрытой» массы (темная материя).          | 1 | Подготовка сообщения о развитии исследований Галактики.   | Индивидуальный опрос | 16.05 |  |
| 135.   | Проблема «скрытой» массы (темная материя).          | 1 | Подготовка сообщения о развитии исследований Галактики.   | Индивидуальный опрос | 21.05 |  |
| <b>Строение и эволюция Вселенной (13часов)</b> |   |   |   |                      |       |  |
| 136.   | Разнообразие мира галактик.                         | 1 | Определение типов галактик.   | Индивидуальный опрос | 21.05 |  |

|  |  |   |   |                        |       |  |
|--|--|---|---|------------------------|-------|--|
| 137.                                       | Квезары. Скопления и сверхскопления галактик.  | 1 | Применение принципа Доплера для объяснения «красного смещения».   | Индивидуальный опрос   | 23.05 |  |
| 138.                                       | Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла.  | 1 | Подготовка сообщения о деятельности Хаббла и Фридмана.  | Индивидуальный опрос   | 23.05 |  |
| 139.                                       | Эволюция Вселенной.  | 1 | Доказательство справедливости закона Хаббла для наблюдателя, расположенного в любой галактике.  | Индивидуальный опрос   | 23.05 |  |
| 140.                                       | Эволюция Вселенной.  | 1 | Доказательство справедливости закона Хаббла для наблюдателя, расположенного в любой галактике.  | Индивидуальный опрос   | 23.05 |  |
| 141.                                       | Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана.   | 1 | Подготовка сообщения о деятельности Хаббла и Фридмана.  | Индивидуальный опрос   | 23.05 |  |
| 142.                                       | Большой взрыв:   | 1 | Подготовка сообщения о деятельности Хаббла и Фридмана.  | Индивидуальный опрос   | 23.05 |  |
| 143.                                       | Большой взрыв.   | 1 | Подготовка сообщения о деятельности Хаббла и Фридмана.  | Индивидуальный опрос   | 23.05 |  |
| 144.                                       | Реликтовое излучение.  | 1 | Подготовка сообщения о наиболее интересных исследованиях галактик, квазаров и других далеких объектов.                                  | Индивидуальный опрос   | 23.05 |  |
| 145.                                       | Реликтовое излучение.  | 1 | Подготовка сообщения о наиболее интересных исследованиях галактик, квазаров и других далеких объектов.                                  | Индивидуальный опрос   | 23.05 |  |
| 146.                                       | Ускорение расширения Вселенной.  | 1 | Подготовка сообщения о наиболее интересных исследованиях галактик, квазаров и других далеких объектов.                                  | Индивидуальный опрос   | 23.05 |  |
| 147.                                       | «Темная энергия» и антитяготение.  | 1 | Подготовка сообщения о наиболее интересных исследованиях галактик, квазаров и других далеких объектов.                                  | Индивидуальный опрос   | 23.05 |  |
| <b>Жизнь и разум во Вселенной (5часов)</b> |  |   |   |                        |       |  |
| 148.                                       | Проблема существования жизни вне Земли.  | 1 | Подготовка и презентация сообщения о современном состоянии научных исследований по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной. | Индивидуальный опрос   | 23.05 |  |
| 149.                                       | Условия, необходимые для развития жизни.   | 1 | Участие в дискуссии по этой проблеме.   | Самостоятельная работа | 25.05 |  |
| 150.                                       | Поиски жизни на планетах Солнечной системы.  | 1 | Участие в дискуссии по этой проблеме.   | Самостоятельная работа | 25.05 |  |
| 151.                                       | Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. | 1 | Участие в дискуссии по этой проблеме.   | Самостоятельная работа | 25.05 |  |
| 152.                                       | Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.   | 1 | Участие в дискуссии по этой проблеме.   | Самостоятельная работа | 25.05 |  |
| 153.                                       | Повторение   | 1 | Решение задач   | Самостоятельная работа | 25.05 |  |

|       |     |  |  |  |
|-------|-----|--|--|--|
| Всего | 153 |  |  |  |
|-------|-----|--|--|--|

### **Способы проверки достижения результатов обучения**

При изучении курса осуществляется комплексный контроль знаний и умений учащихся, включающий текущий контроль в процессе изучения материала, рубежный контроль в конце изучения завершеного круга вопросов и итоговый контроль в конце изучения курса. Предполагается сочетание различных форм проверки знаний и умений: устная проверка, тестирование, письменная проверка. Кроме того, учитывается участие учащихся в дискуссиях при обсуждении выполненных заданий, оцениваются рефераты учащихся и результаты проектной деятельности.

Достижение предметных результатов обучения контролируется в основном в процессе устной проверки знаний, при выполнении письменных проверочных и контрольных работ, тестов, при проведении наблюдений. Итоговая проверка достижения предметных результатов может быть организована в виде комплексной контрольной работы или зачета. На этом этапе проверки учащиеся защищают рефераты по изученной теме.

Достижение метапредметных результатов контролируется в процессе выполнения учащимися наблюдений. При этом отслеживается: умение учащихся поставить цель наблюдения, подобрать приборы, составить план выполнения наблюдения, представить результаты работы, сделать выводы, умение пользоваться измерительными приборами, оценивать погрешность измерения, записывать результат измерения с учетом погрешности, видеть возможности уменьшения погрешностей измерения. Кроме того, метапредметные результаты контролируются при подготовке учащимися сообщений, рефератов, проектов и их презентации. Оценивается умение работать с информацией, представленной в разной форме, умение в области ИКТ, умение установить межпредметные связи астрономии с другими предметами (физика, биология, химия, история и др.).

Личностные результаты обучения учащихся не подлежат количественной оценке, однако дается качественная оценка деятельности и поведения учащихся, которая может быть зафиксирована в портфолио учащегося.

Возможна разная методика выставления учащимся итоговых оценок при контроле усвоения материала определенной темы. Это может быть традиционная система оценивания, может быть использована рейтинговая система, при которой отдельно выставляются баллы за ответы на уроке, за выполнение заданий и представление их, за письменные контрольные работы, за рефераты и проекты, затем эти баллы суммируются и переводятся в пятибалльную шкалу оценок. При этом каждому виду деятельности должно быть приспано определенное число баллов.

### **Формы организации учебной деятельности**

Учитель выбирает необходимую образовательную траекторию, способную обеспечить визуализацию прохождения траектории обучения с контрольными точками заданий различных видов: информационных, практических, контрольных. Формы организации учебной деятельности определяются видами учебной работы, спецификой учебной группы, изучаемым материалом, учебными целями. Возможны следующие организационные формы обучения:

- классно-урочная (изучение нового, практикум, контроль, дополнительная работа, уроки-зачеты, уроки — защиты творческих заданий). В данном случае используются все типы объектов. При выполнении проектных заданий исследование, осуществление межпредметных связей, поиск информации осуществляются учащимися под руководством учителя;

- индивидуальная и индивидуализированная. Позволяют регулировать темп продвижения в обучении каждого школьника согласно его способностям. При работе в компьютерном классе по заранее подобранным информационным, практическим и контрольным заданиям, собранным из соответствующих объектов, формируется индивидуальная траектория учащегося;

- групповая работа. Возможна работа групп учащихся по индивидуальным заданиям. Предварительно учитель формирует блоки объектов или общий блок, на основании



демонстрации которого происходит обсуждение в группах общей проблемы, либо при наличии компьютерного класса, обсуждение мини-задач, которые являются составной частью общей учебной задачи;

- внеклассная работа, исследовательская работа, кружковая работа;
- самостоятельная работа учащихся по изучению нового материала, отработке учебных навыков и навыков практического применения приобретенных знаний, выполнение индивидуальных заданий творческого характера.

**ГБОУ «Белгородский инженерный юношеский лицей - интернат»**

РАССМОТРЕНО

На заседании МО  
Протокол №1  
от «31» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

---

Визирякина Н.И.  
Приказ №470  
от «31» августа 2023 г.

**Календарно-тематический план к дополнительной общеобразовательной  
общеразвивающей программе  
естественнонаучной направленности  
«Астрономия»  
для 10-11 классов  
на 2023-2024 учебный год**

Возраст: 16-18 лет

Срок реализации программы: 1 год

Составитель:

Корнилова Е.А.,

педагог дополнительного образования

Белгород, 2023

## Пояснительная записка

Календарно-тематический план кружка «Астрономия» составлен на основе программы курса «Астрономия» автор Е. К. Страут, утвержденной приказом по ГБОУ «Белгородский инженерный юношеский лицей – интернат» от 31.08.2023г. № 470 «О реализации решений педагогического совета № 1 от 31.08.2023г.», программы воспитания ГБОУ «Белгородский инженерный юношеский лицей – интернат» модуля «Школьный урок». Настоящий учебный курс рассчитан на преподавание в объеме 153 часов.

В течение учебного года возможны изменения в КТП в связи с объективными причинами.

**На уроках (занятиях) воспитание осуществляется по следующим направлениям:**

1. Учебно-познавательное
2. Спортивно-оздоровительное
3. Общекультурное
4. Духовно-нравственное
5. Социальное

## Календарно - тематический план

| № п/п | Содержание учебного материала   | Кол-во часов | Тип урока            | Дата план 10-11 | Дата факт 10-11 | Домашнее задание | Примечание |
|-------|---|--------------|----------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------|
|       | <b>1. Предмет астрономии (5 часов)</b>  |              |                      |                 |                 |                  |            |
| 1/1   | Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации.   | 1            | Комбинированный урок | 04.09           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 2/2   | Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования.   | 1            | Комбинированный урок | 04.09           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 3/3   | Наземные и космические телескопы, принцип их работы.  | 1            | Комбинированный урок | 06.09           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 4/4   | Всеволоновая астрономия: электромагнитное излучение как источник информации о небесных телах.   | 1            | Комбинированный урок | 06.09           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 5/5   | История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики. | 1            | Комбинированный урок | 11.09           |                 |                  | 1,2,3,5    |
|       | <b>2. Основы практической астрономии (35 часов)</b>   |              |                      |                 |                 |                  |            |
| 6/1   | Звезды и созвездия.   | 1            | Комбинированный урок | 11.09           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 7/2   | Звезды и созвездия.   | 1            | Комбинированный урок | 13.09           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 8/3   | Видимая звездная величина.  | 1            | Комбинированный урок | 13.09           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 9/4   | Небесная сфера.   | 1            | Комбинированный урок | 18.09           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 10/5  | Особые точки небесной сферы.  | 1            | Комбинированный урок | 18.09           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 11/6  | Небесные координаты   | 1            | Комбинированный урок | 20.09           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 12/7  | Небесные координаты   | 1            | Комбинированный урок | 20.09           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 13/8  | Небесные координаты   | 1            | Комбинированный урок | 25.09           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 14/9  | Звездные карты.   | 1            | Комбинированный урок | 25.09           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 15/10 | Звездные карты.   | 1            | Комбинированный урок | 27.09           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 16/11 | Звездные карты.   | 1            | Комбинированный урок | 27.09           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 17/12 | Видимое движение звезд на различных географических широтах.   | 1            | Комбинированный урок | 02.10           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 18/13 | Видимое движение звезд на различных географических широтах.   | 1            | Комбинированный урок | 02.10           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 19/14 | Видимое движение звезд на различных географических широтах.   | 1            | Комбинированный урок | 04.10           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 20/15 | Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя   | 1            | Комбинированный урок | 04.10           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 21/16 | Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя   | 1            | Комбинированный урок | 09.10           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 22/17 | Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя   | 1            | Комбинированный урок | 09.10           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 23/18 | Кульминация светил.   | 1            | Комбинированный урок | 11.10           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 24/19 | Кульминация светил.   | 1            | Комбинированный урок | 11.10           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 25/20 | Кульминация светил.   | 1            | Комбинированный урок | 16.10           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 26/21 | Видимое годичное движение Солнца.   | 1            | Комбинированный урок | 16.10           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 27/22 | Видимое годичное движение Солнца.   | 1            | Комбинированный урок | 18.10           |                 |                  | 1,2,3,5    |
| 28/23 | Видимое годичное движение Солнца.   | 1            | Комбинированный урок | 18.10           |                 |                  | 1,2,3,5    |

|   |   |  |   |                      |       |  |  |         |
|---|---|--|---|----------------------|-------|--|--|---------|
| 29/24   | Эклиптика.  |  | 1 | Комбинированный урок | 23.10 |  |  | 1,2,3,5 |
| 30/25   | Эклиптика.  |  | 1 | Комбинированный урок | 23.10 |  |  | 1,2,3,5 |
| 31/26   | Эклиптика.  |  | 1 | Комбинированный урок | 25.10 |  |  | 1,2,3,5 |
| 32/27   | Видимое движение и фазы Луны.   |  | 1 | Комбинированный урок | 25.10 |  |  | 1,2,3,5 |
| 33/28   | Видимое движение и фазы Луны.   |  | 1 | Комбинированный урок | 30.10 |  |  | 1,2,3,5 |
| 34/29   | Видимое движение и фазы Луны.   |  | 1 | Комбинированный урок | 30.10 |  |  | 1,2,3,5 |
| 35/30   | Затмения Солнца и Луны.   |  | 1 | Комбинированный урок | 01.11 |  |  | 1,2,3,5 |
| 36/31   | Затмения Солнца и Луны.   |  | 1 | Комбинированный урок | 01.11 |  |  | 1,2,3,5 |
| 37/32   | Затмения Солнца и Луны.   |  | 1 | Комбинированный урок | 06.11 |  |  | 1,2,3,5 |
| 38/33   | Время и календарь.  |  | 1 | Комбинированный урок | 06.11 |  |  | 1,2,3,5 |
| 39/34   | Время и календарь.  |  | 1 | Комбинированный урок | 08.11 |  |  | 1,2,3,5 |
| 40/35   | Время и календарь.  |  | 1 | Комбинированный урок | 08.11 |  |  | 1,2,3,5 |
| <b>3.Строение Солнечной системы (5часов)</b>    |   |  |   |                      |       |  |  |         |
| 41/1  | Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. |  | 1 | Комбинированный урок | 13.11 |  |  | 1,2,3,5 |
| 42/2  | Становление гелиоцентрической системы мира.                           |  | 1 | Комбинированный урок |       |  |  | 1,2,3,5 |
| 43/3  | Конфигурации планет и условия их видимости.                           |  | 1 | Комбинированный урок | 13.11 |  |  | 1,2,3,5 |
| 44/4  | Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.      |  | 1 | Комбинированный урок | 15.11 |  |  | 1,2,3,5 |
| 45/5  | Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.      |  | 1 | Комбинированный урок | 15.11 |  |  | 1,2,3,5 |
| <b>4.Законы движения небесных тел (25часов)</b> |   |  |   |                      |       |  |  |         |
| 46/1  | Законы Кеплера.   |  | 1 | Комбинированный урок | 20.11 |  |  | 1,2,3,5 |
| 47/2  | Законы Кеплера.   |  | 1 | Комбинированный урок | 20.11 |  |  | 1,2,3,5 |
| 48/3  | Законы Кеплера.   |  | 1 | Комбинированный урок | 22.11 |  |  | 1,2,3,5 |
| 49/4  | Законы Кеплера.   |  | 1 | Комбинированный урок | 22.11 |  |  | 1,2,3,5 |
| 50/5  | Законы Кеплера.   |  | 1 | Комбинированный урок | 27.11 |  |  | 1,2,3,5 |
| 51/6  | Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.            |  | 1 | Комбинированный урок | 27.11 |  |  | 1,2,3,5 |
| 52/7  | Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.            |  | 1 | Комбинированный урок | 29.11 |  |  | 1,2,3,5 |
| 53/8  | Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.            |  | 1 | Комбинированный урок | 29.11 |  |  | 1,2,3,5 |
| 54/9  | Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.            |  | 1 | Комбинированный урок | 04.12 |  |  | 1,2,3,5 |
| 55/10   | Горизонтальный параллакс.   |  | 1 | Комбинированный урок | 04.12 |  |  | 1,2,3,5 |
| 56/11   | Горизонтальный параллакс.   |  | 1 | Комбинированный урок | 06.12 |  |  | 1,2,3,5 |
| 57/12   | Горизонтальный параллакс.   |  | 1 | Комбинированный урок | 06.12 |  |  | 1,2,3,5 |
| 58/13   | Горизонтальный параллакс.   |  | 1 | Комбинированный урок | 11.12 |  |  | 1,2,3,5 |
| 59/14   | Движение небесных тел под действием сил тяготения.                    |  | 1 | Комбинированный урок | 11.12 |  |  | 1,2,3,5 |
| 60/15   | Движение небесных тел под действием сил тяготения.                    |  | 1 | Комбинированный урок | 13.12 |  |  | 1,2,3,5 |
| 61/16   | Движение небесных тел под действием сил тяготения.                    |  | 1 | Комбинированный урок | 13.12 |  |  | 1,2,3,5 |
| 62/17   | Определение массы небесных тел.                                       |  | 1 | Комбинированный урок | 18.12 |  |  | 1,2,3,5 |
| 63/18   | Определение массы небесных тел.                                       |  | 1 | Комбинированный урок | 18.12 |  |  | 1,2,3,5 |
| 64/19   | Определение массы небесных тел.                                       |  | 1 | Комбинированный урок | 20.12 |  |  | 1,2,3,5 |
| 65/20   | Определение массы небесных тел.                                       |  | 1 | Комбинированный урок | 20.12 |  |  | 1,2,3,5 |

|       |   |   |   |                      |       |  |  |         |
|-------|---|---|---|----------------------|-------|--|--|---------|
| 66/21 | Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе. | Земли и космических тел, имеющих общее происхождение. | 1 | Комбинированный урок | 25.12 |  |  | 1,2,3,5 |
| 67/22 | Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе. | Земли и космических тел, имеющих общее происхождение. | 1 | Комбинированный урок | 25.12 |  |  | 1,2,3,5 |
| 68/23 | Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе. | Земли и космических тел, имеющих общее происхождение. | 1 | Комбинированный урок | 27.12 |  |  | 1,2,3,5 |
| 69/24 | Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе. | Земли и космических тел, имеющих общее происхождение. | 1 | Комбинированный урок | 27.12 |  |  | 1,2,3,5 |
| 70/25 | Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе. | Земли и космических тел, имеющих общее происхождение. | 1 | Комбинированный урок | 15.01 |  |  | 1,2,3,5 |
| 71/1  | <b>5. Природа тел Солнечной системы (35 часов)</b>                                  |   |   |                      |       |  |  |         |
| 71/1  | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.                    | Земли и космических тел, имеющих общее происхождение. | 1 | Комбинированный урок | 15.01 |  |  | 1,2,3,5 |
| 72/2  | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.                    | Земли и космических тел, имеющих общее происхождение. | 1 | Комбинированный урок | 17.01 |  |  | 1,2,3,5 |
| 73/3  | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.                    | Земли и космических тел, имеющих общее происхождение. | 1 | Комбинированный урок | 17.01 |  |  | 1,2,3,5 |
| 74/4  | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.                    | Земли и космических тел, имеющих общее происхождение. | 1 | Комбинированный урок | 22.01 |  |  | 1,2,3,5 |
| 75/5  | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.                    | Земли и космических тел, имеющих общее происхождение. | 1 | Комбинированный урок | 22.01 |  |  | 1,2,3,5 |
| 76/6  | Земля и Луна — двойная планета.   |   | 1 | Комбинированный урок | 24.01 |  |  | 1,2,3,5 |
| 77/7  | Земля и Луна — двойная планета.   |   | 1 | Комбинированный урок | 24.01 |  |  | 1,2,3,5 |
| 78/8  | Земля и Луна — двойная планета.   |   | 1 | Комбинированный урок | 29.01 |  |  | 1,2,3,5 |
| 79/9  | Земля и Луна — двойная планета.   |   | 1 | Комбинированный урок | 29.01 |  |  | 1,2,3,5 |
| 80/10 | Земля и Луна — двойная планета.   |   | 1 | Комбинированный урок | 31.01 |  |  | 1,2,3,5 |
| 81/11 | Космические лучи.   |   | 1 | Комбинированный урок | 31.01 |  |  | 1,2,3,5 |
| 82/12 | Космические лучи.   |   | 1 | Комбинированный урок | 05.02 |  |  | 1,2,3,5 |
| 83/13 | Исследования Луны космическими аппаратами.  |   | 1 | Комбинированный урок | 05.02 |  |  | 1,2,3,5 |
| 84/14 | Исследования Луны космическими аппаратами.  |   | 1 | Комбинированный урок | 05.02 |  |  | 1,2,3,5 |
| 85/15 | Исследования Луны космическими аппаратами.  |   | 1 | Комбинированный урок | 07.02 |  |  | 1,2,3,5 |
| 86/16 | Исследования Луны космическими аппаратами.  |   | 1 | Комбинированный урок | 07.02 |  |  | 1,2,3,5 |
| 87/17 | Плотируемые полеты на Луну.   |   | 1 | Комбинированный урок | 07.02 |  |  | 1,2,3,5 |
| 88/18 | Плотируемые полеты на Луну.   |   | 1 | Комбинированный урок | 12.02 |  |  | 1,2,3,5 |
| 89/19 | Плотируемые полеты на Луну.   |   | 1 | Комбинированный урок | 12.02 |  |  | 1,2,3,5 |
| 90/20 | Планеты земной группы.  |   | 1 | Комбинированный урок | 12.02 |  |  | 1,2,3,5 |
| 91/21 | Планеты земной группы.  |   | 1 | Комбинированный урок | 14.02 |  |  | 1,2,3,5 |
| 92/22 | Планеты земной группы.  |   | 1 | Комбинированный урок | 14.02 |  |  | 1,2,3,5 |
| 93/23 | Природа Меркурия, Венеры и Марса.   |   | 1 | Комбинированный урок | 14.02 |  |  | 1,2,3,5 |
| 94/24 | Природа Меркурия, Венеры и Марса.   |   | 1 | Комбинированный урок | 19.02 |  |  | 1,2,3,5 |
| 95/25 | Планеты-гиганты, их спутники и кольца.  |   | 1 | Комбинированный урок | 19.02 |  |  | 1,2,3,5 |
| 96/26 | Планеты-гиганты, их спутники и кольца.  |   | 1 | Комбинированный урок | 19.02 |  |  | 1,2,3,5 |

|        |   |  |   |  |                      |       |  |  |         |
|--------|---|--|---|--|----------------------|-------|--|--|---------|
| 97/27  | Планеты-гиганты, их спутники и кольца.  |  | 1 |  | Комбинированный урок | 21.02 |  |  | 1,2,3,5 |
| 98/28  | Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеориты                               |  | 1 |  | Комбинированный урок | 21.02 |  |  | 1,2,3,5 |
| 99/29  | Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеориты                               |  | 1 |  | Комбинированный урок | 21.02 |  |  | 1,2,3,5 |
| 100/30 | Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеориты                               |  | 1 |  | Комбинированный урок | 26.02 |  |  | 1,2,3,5 |
| 101/31 | Метеоры, болиды и метеориты.  |  | 1 |  | Комбинированный урок | 26.02 |  |  | 1,2,3,5 |
| 102/32 | Метеоры, болиды и метеориты.  |  | 1 |  | Комбинированный урок | 26.02 |  |  | 1,2,3,5 |
| 103/33 | Метеоры, болиды и метеориты.  |  | 1 |  | Комбинированный урок | 28.02 |  |  | 1,2,3,5 |
| 104/34 | Астероидная опасность.  |  | 1 |  | Комбинированный урок | 28.02 |  |  | 1,2,3,5 |
| 105/35 | Астероидная опасность.  |  | 1 |  | Комбинированный урок | 28.02 |  |  | 1,2,3,5 |
|        | <b>Солнце и Звезды (15часов)</b>  |  |   |  |                      |       |  |  |         |
| 106/1  | Излучение и температура Солнца.   |  | 1 |  | Комбинированный урок | 05.03 |  |  | 1,2,3,5 |
| 107/2  | Состав и строение Солнца.   |  | 1 |  | Комбинированный урок | 05.03 |  |  |         |
| 108/3  | Методы астрономических исследований; спектральный анализ.   |  | 1 |  | Комбинированный урок | 05.03 |  |  | 1,2,3,5 |
| 109/4  | Физические методы теоретического исследования. Закон Стефана—Больцмана.                                   |  | 1 |  | Комбинированный урок | 07.03 |  |  | 1,2,3,5 |
| 110/5  | Источник энергии Солнца. Атмосфера Солнца.  |  | 1 |  | Комбинированный урок | 07.03 |  |  | 1,2,3,5 |
| 111/6  | Солнечная активность и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи.        |  | 1 |  | Комбинированный урок | 07.03 |  |  | 1,2,3,5 |
| 112/7  | Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь.                                       |  | 1 |  | Комбинированный урок | 12.03 |  |  | 1,2,3,5 |
| 113/8  | Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. |  | 1 |  | Комбинированный урок | 12.03 |  |  | 1,2,3,5 |
| 114/9  | Эффект Доплера. Диаграмма «спектр — светимость» («цвет — светимость»).                                    |  | 1 |  | Комбинированный урок | 12.03 |  |  | 1,2,3,5 |
| 115/10 | Массы и размеры звезд.  |  | 1 |  | Комбинированный урок | 14.03 |  |  | 1,2,3,5 |
| 116/11 | Двойные и кратные звезды. Гравитационные волны.   |  | 1 |  | Комбинированный урок | 14.03 |  |  | 1,2,3,5 |
| 117/12 | Модели звезд.Переменные и нестационарные звезды   |  | 1 |  | Комбинированный урок | 14.03 |  |  | 1,2,3,5 |
| 118/13 | Цефеиды — маяки Вселенной.  |  | 1 |  | Комбинированный урок | 19.03 |  |  |         |
| 119/14 | Эволюция звезд различной массы.   |  | 1 |  | Комбинированный урок | 19.03 |  |  | 1,2,3,5 |
| 120/15 | Закон смещения Вина.  |  | 1 |  | Комбинированный урок | 19.03 |  |  | 1,2,3,5 |
|        | <b>Наша Галактика-Млечный путь (15часов)</b>  |  |   |  |                      |       |  |  |         |
| 121/1  | Наша Галактика.   |  | 1 |  | Комбинированный урок | 21.03 |  |  | 1,2,3,5 |
| 122/2  | Размеры и структура галактики.  |  | 1 |  | Комбинированный урок | 21.03 |  |  |         |
| 123/3  | Звездные скопления.   |  | 1 |  | Комбинированный урок | 02.04 |  |  | 1,2,3,5 |
| 124/4  | Спиральные рукава.  |  | 1 |  | Комбинированный урок | 02.04 |  |  | 1,2,3,5 |
| 125/5  | Спиральные рукава.  |  | 1 |  | Комбинированный урок | 02.04 |  |  | 1,2,3,5 |
| 126/6  | Ядро Галактики.   |  | 1 |  | Комбинированный урок | 04.04 |  |  | 1,2,3,5 |
| 127/7  | Ядро Галактики.   |  | 1 |  | Комбинированный урок | 04.04 |  |  | 1,2,3,5 |
| 128/8  | Области звездообразования.  |  | 1 |  | Комбинированный урок | 04.04 |  |  | 1,2,3,5 |

|        |  |     |                      |       |  |         |
|--------|--|-----|----------------------|-------|--|---------|
| 129/9  | Области звездообразования.   | 1   | Комбинированный урок | 09.04 |  | 1,2,3,5 |
| 130/10 | Вращение Галактики.  | 1   | Комбинированный урок | 09.04 |  | 1,2,3,5 |
| 131/11 | Вращение Галактики.  | 1   | Комбинированный урок | 09.04 |  | 1,2,3,5 |
| 132/12 | Вращение Галактики.  | 1   | Комбинированный урок | 11.04 |  | 1,2,3,5 |
| 133/13 | Проблема «скрытой» массы (темная материя).   | 1   | Комбинированный урок | 11.04 |  | 1,2,3,5 |
| 134/14 | Проблема «скрытой» массы (темная материя).   | 1   | Комбинированный урок | 11.04 |  | 1,2,3,5 |
| 135/15 | Проблема «скрытой» массы (темная материя).   | 1   | Комбинированный урок | 16.04 |  | 1,2,3,5 |
|        | <b>Строение и эволюция Вселенной (13 часов)</b>  |     |                      | 16.04 |  |         |
| 136/1  | Разнообразие мира галактик.  | 1   | Комбинированный урок | 24.04 |  | 1,2,3,5 |
| 137/2  | Квазары. Скопления и сверхскопления галактик.  | 1   | Комбинированный урок | 24.04 |  | 1,2,3,5 |
| 138/3  | Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла.  | 1   | Комбинированный урок | 24.04 |  | 1,2,3,5 |
| 139/4  | Эволюция Вселенной.  | 1   | Комбинированный урок | 26.04 |  | 1,2,3,5 |
| 140/5  | Эволюция Вселенной.  | 1   | Комбинированный урок | 26.04 |  | 1,2,3,5 |
| 141/6  | Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана.   | 1   | Комбинированный урок | 26.04 |  | 1,2,3,5 |
| 142/7  | Большой взрыв.   | 1   | Комбинированный урок | 30.04 |  | 1,2,3,5 |
| 143/8  | Большой взрыв.   | 1   | Комбинированный урок | 30.04 |  | 1,2,3,5 |
| 144/9  | Реликтовое излучение.  | 1   | Комбинированный урок | 30.04 |  | 1,2,3,5 |
| 145/10 | Реликтовое излучение.  | 1   | Комбинированный урок | 02.05 |  | 1,2,3,5 |
| 146/11 | Ускорение расширения Вселенной.  | 1   | Комбинированный урок | 02.05 |  | 1,2,3,5 |
| 147/12 | «Темная энергия» и антитяготение.  | 1   | Комбинированный урок | 02.05 |  | 1,2,3,5 |
| 148/13 | «Темная энергия» и антитяготение.  | 1   | Комбинированный урок | 07.05 |  |         |
|        | <b>Жизнь и разум во Вселенной (5 часов)</b>  |     |                      |       |  |         |
| 149/1  | Проблема существования жизни вне Земли.  | 1   | Комбинированный урок | 07.05 |  | 1,2,3,5 |
| 150/2  | Условия, необходимые для развития жизни.   | 1   | Комбинированный урок | 07.05 |  | 1,2,3,5 |
| 151/3  | Поиски жизни на планетах Солнечной системы.  | 1   | Комбинированный урок | 23.05 |  | 1,2,3,5 |
| 152/4  | Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. | 1   | Комбинированный урок | 23.05 |  | 1,2,3,5 |
| 153/5  | Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.   | 1   | Комбинированный урок | 23.05 |  | 1,2,3,5 |
|        | <b>ИТОГО</b>   | 153 |                      |       |  |         |

Учитель физики

Корнилова Е. А.