

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

городского округа Королев Московской области

«Средняя общеобразовательная школа № 15»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор МБОУ СОШ № 15

\_\_\_\_\_ Мальгинова Т.Ю.

Приказ №\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА по астрономии

11 класс

Составитель:

Ретивова Елена Викторовна

2019 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по курсу астрономии 11 класса составлена на основе следующих документов:

- 1) ФЗ от 29.12.2012г. №273 «Об образовании в РФ»;
- 2) Федеральный компонент государственного стандарта общего образования и федерального учебного плана для организаций, осуществляющих образовательную деятельность и реализующих программы общего образования (Приказ МО и Н РФ от 05.03.2004г. №1089);
- 3) Федеральный учебный план (Приказ МО и Н РФ от 09.03.2004г. №13/2);
- 4) Примерная программа учебного предмета АСТРОНОМИЯ 11 кл. (авторы программы Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут, М.: Дрофа, 2013г.), рекомендованная письмом департамента государственной политики в образовании МО и Н РФ от 07.07.2005г. №03-1263;
- 5) Учебник «Астрономия. Базовый уровень. Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. 11 класс. М. Дрофа. 2018, с изменениями прошел экспертизу, включен в Федеральный перечень и обеспечивает освоение образовательной программы среднего общего образования.
- 6) Приказ №506 Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 июня 2017 г. «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. №1089».

Календарно-тематическое планирование разработано в соответствии с учебным планом и годовым календарным графиком МБОУ СОШ №15 на 2019-2020 учебный год, в котором на уроки астрономии отводится 34 часа (1 час в неделю): 18 часов 10 класс 2 полугодие и 16 часов 11 класс 1 полугодие. Контрольных работ -5

### **Цели и задачи изучения астрономии**

При изучении основ современной астрономической науки перед обучающимися ставятся следующие **цели**:

- понять сущность повседневно наблюдаемых и редких астрономических явлений;
- познакомиться с научными методами и историей изучения Вселенной;
- получить представление о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях, и единстве мегамира и микромира;
- осознать свое место в Солнечной системе и Галактике;
- ощутить связь своего существования со всей историей эволюции Метагалактики;
- выработать сознательное отношение к активно внедряемой в нашу жизнь астрономии и другим оккультным (эзотерическим) наукам.

**Главная задача** курса — дать обучающимся целостное представление о строении и эволюции Вселенной, раскрыть перед ними астрономическую картину мира XX в. Отсюда следует, что основной упор при изучении астрономии должен быть сделан на вопросы астрофизики, внегалактической астрономии, космогонии и космологии.

### **Общая характеристика учебного предмета**

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

## **Место предмета в учебном плане**

Изучение курса рассчитано на 34 часа (1 час в неделю). Важную роль в освоении курса играют проводимые во внеурочное время собственные наблюдения обучающихся. Специфика планирования этих наблюдений определяется двумя обстоятельствами. Во-первых, они (за исключением наблюдений Солнца) должны проводиться в вечернее или ночное время. Во-вторых, объекты, природа которых изучается на том или ином уроке, могут быть в это время недоступны для наблюдений. При планировании наблюдений этих объектов, в особенности планет, необходимо учитывать условия их видимости.

### **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.
3. 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.
10. Туманность Андромеды

## **Критерии оценки ответов обучающихся**

### **Оценка устных ответов обучающихся**

Оценка «5» - ответ полный, самостоятельный правильный, изложен литературным языком в определенной логической последовательности. Обучающийся знает основные понятия и умеет ими оперировать при решении задач.

Оценка «4» - ответ удовлетворяет вышеназванным требованиям, но содержит неточности в изложении фактов, определении понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач. Неточности легко исправляются при ответе на дополнительные вопросы.

Оценка «3» - ответ в основном верный, но допущены неточности: обучающийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий или непоследовательности изложения материала; затрудняется в показе объектов на звездной карте, решении качественных и количественных задач.

Оценка «2» - ответ неправильный, показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, неумение работать с учебником, звездной картой, решать задачи.

### **Критерии оценивания тестового контроля:**

Оценка «2» - от 21 до 30 % правильно выполненных заданий.

Оценка «3» - 31 - 50 % правильно выполненных заданий.

Оценка «4» - 51 - 85 % правильно выполненных заданий.

Оценка «5» - от 86 до 100 % правильно выполненных заданий.

### **Оценка самостоятельных и контрольных работ**

Оценка «5» ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка «4» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка «3» ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочётов, при наличии 4 - 5 недочётов.

Оценка «2» ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

### **Перечень ошибок:**

#### **Грубые ошибки**

Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов.

Неумение выделять в ответе главное.

Неумение применять знания для решения задач; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения.

Небрежное отношение к оборудованию.

Негрубые ошибки

Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия.

Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей.

Недочеты

Небрежное выполнение записей, чертежей, схем.

Орфографические и пунктуационные ошибки.

## **Требования к уровню подготовки выпускников**

В результате изучения астрономии на базовом уровне обучающийся должен:

Знать/понимать:

1. смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояние и соединение планет, комета, астероид, метеор, метеорит, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета) спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой взрыв, черная дыра;

2. смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;

3. смысл физического закона Хаббла;

4. основные этапы освоения космического пространства;

5. гипотезы происхождения Солнечной системы;

6. основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;

7. размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики.

Уметь:

1. приводить примеры роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;

2. описывать и объяснять различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы «цвет-светимость», физические причины, определяющие равновесия звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;

3. характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;

4. находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе Большую Медведицу, Малую Медведицу, Волопас, Лебедь, Кассиопею, Орион; самые яркие звезды, в том числе Полярную звезду, Арктур, Вегу, Капеллу, Сириус, Бетельгейзе;

5. использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время сток для данного населённого пункта;

6. использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

для понимания взаимосвязи астрономии и с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук, для оценивания информации, содержащейся в сообщения СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

### **Содержание учебного предмета.**

#### **10 класс (18 ч, 1 ч в неделю)**

##### **Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии (2 ч)**

Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.

##### **Практические основы астрономии (5 ч)**

Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

##### **Строение Солнечной системы (7 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 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 (4 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.

#### **11 класс (16 часов 1 раз в неделю)**

## **Природа тел Солнечной системы (4 ч)**

Планеты-гиганты, их спутники и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы-метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты.

## **Солнце и звезды (6 ч)**

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Звезды — далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр—светимость». Массы и размеры звезд. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы.

**Предметные результаты** освоения темы позволяют:

- 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.

## **Строение и эволюция Вселенной (5 ч)**

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвездная среда: газ и пыль. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. 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.

## Тематический план

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Что изучает астрономия. Наблюдения- основа астрономии	2
2	Практические основы астрономии	5
3	Строение Солнечной системы	7
4	Природа тел Солнечной системы	8
5	Солнце и звезды	6
6	Строение и эволюция Вселенной	5
7	Жизнь и разум во Вселенной	1

### Учебно-методический комплект:

Для реализации Рабочей программы используется учебно-методический комплект, включающий:

1. Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. «Астрономия. 11 класс». Учебник с электронным приложением. — М. : Дрофа, 2018.
2. Методическое пособие к учебнику «Астрономия. 11 класс» авторов Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута. — М. : Дрофа, 2017.
3. Рабочая программа к УМК Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута: учебно-методическое пособие / Е. К. Страут. — М. : Дрофа, 2017.

Календарно – тематическое планирование

№ п/п	Дата проведения	Тема уроков	Основные понятия темы	Характеристика основных видов учебной деятельности обучающихся (на уровне учебных действий)
Астрономия, ее значение и связь с другими науками ( 2 часа)				
1		Предмет астрономии.	Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной	Ищут примеры, подтверждающие практическую направленность астрономии
2		Наблюдения — основа астрономии	Наземные и космические приборы и методы исследования астрономических объектов. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия	Применяют знания, полученные в курсе физики, для описания устройства телескопа. Характеризуют преимуществ наблюдений, проводимых из космоса
Практические основы астрономии (5 часов)				
3		Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты.	Звездная величина. Экваториальная система координат: прямое восхождение и склонение. Звездные карты для определения объектов, которые можно наблюдать в заданный момент времени	Готовят презентации об истории названий созвездий и звезд. Применение знаний, полученных в курсе географии, о составлении карт в различных проекциях. Работа со звездной картой при организации и проведении наблюдений
4		Видимое движение звезд на различных географических широтах.	Высота полюса мира над горизонтом и ее зависимость от географической широты места наблюдения. Небесный меридиан. Кульминация светил. Определение географической широты по измерению высоты звезд в момент их кульминации	Характеризуют отличительные особенности суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли

5		Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика.	<p>Эклиптика и зодиакальные созвездия. Наклон эклиптики к небесному экватору. Положение Солнца на эклиптике в дни равноденствий и солнцестояний. Изменение в течение года продолжительности дня и ночи на различных географических широтах</p>	Характеризуют особенности суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли
6		Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.	<p>Период обращения Луны вокруг Сидерический (звездный) месяц. Синодический месяц — период полной смены фаз Луны. Полные, частные и кольцеобразные затмения Солнца. Полные и частные затмения Луны.</p>	<p>Изучают основные фазы Луны, описание порядок их смены.</p> <p>Описывают взаимное расположение Земли, Луны и Солнца в моменты затмений. Объясняют причин, по которым затмения Солнца и Луны не происходят каждый месяц</p>
7		Время и календарь.	<p>Точное время и определение географической долготы. Часовые пояса. Местное и поясное, летнее и зимнее время. Календарь — система счета длительных промежутков времени.</p> <p>Високосные годы. Старый и новый стиль</p>	<p>Выступают с презентациями и сообщениями об истории календаря.</p> <p>Анализируют необходимость введения часовых поясов, високосных лет и нового календарного стиля.</p>
Строение Солнечной системы (7 часов)				
8		Развитие представлений о строении мира.	<p>Геоцентрическая система мира Аристотеля-Птолемея. Система эпициклов и дифферентов.</p> <p>Гелиоцентрическая система мира Коперника. Галилео Галилей.</p>	<p>Выступают с презентациями и сообщениями о значении открытий Коперника и Галилея для формирования научной картины мира.</p> <p>Объясняют петлеобразное движение планет с использованием эпициклов и дифферентов</p>

9	Конфигурации планет. Синодический период.	Внутренние и внешние планеты. Конфигурации планет: противостояние и соединение. Связь синодического и сидерического (звездного) периодов обращения планет.	Описывают условия видимости планет, находящихся в различных конфигурациях. Решают задачи на вычисление звездных периодов обращения внутренних и внешних планет
10	Законы движения планет Солнечной системы.	Три закона Кеплера. Эллипс, большая полуось.	Решают задачи на вычисление расстояний планет от Солнца на основе третьего закона Кеплера.
11	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.	Размеры и форма Земли. Триангуляция. Горизонтальный параллакс. Угловые и линейные размеры тел Солнечной системы	Решают задачи на вычисление расстояний и размеров объектов
12	Практическая работа с планом Солнечной системы.	План Солнечной системы в масштабе 1 см к 30 млн км с указанием положения планет на орbitах согласно данным «Школьного астрономического календаря» на текущий учебный год	Строят план Солнечной системы в принятом масштабе с указанием положения планет на орбитах. Определяют возможности их наблюдения на заданную дату
13	Открытие и применение закона всемирного тяготения.	Закон тяготения для Луны и планет. Возмущения в движении тел Солнечной системы. Массы небесных тел. Масса и плотность Земли. Приливы и отливы.	Решают задачи на вычисление массы планет. Объясняют механизм возникновения возмущений и приливов
14	Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА).	Траектории полета к планетам и другим телам Солнечной системы. Первая и вторая космические скорости.	Демонстрируют презентации и сообщения о КА, исследующих природу тел Солнечной системы
Природа тел солнечной системы (8 часов)			

15		Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.	Гипотеза о формировании всех тел Солнечной системы в процессе длительной эволюции холодного газопылевого облака.	Анализируют основные положения современных представлений о происхождении тел Солнечной системы
16		Земля и Луна - двойная планета.	Моря и материки. Горы, кратеры. Внутреннее строение Луны. Химический состав лунных пород.	Объясняют причины отсутствия у Луны атмосферы. Описывают основные формы лунной поверхности и их происхождение. Готовят презентации и сообщения об исследованиях Луны, проведенных средствами космонавтики
17		Две группы планет.	Планеты земной группы и планеты-гиганты. Их различия.	Анализируют табличные данные, признаки сходства и различий изучаемых объектов, классифицируют объекты.
18		Природа планет земной группы	Вулканизм и тектоника. Метеоритные кратеры. Особенности температурных условий на Меркурии, Венере и Марсе.	Объясняют явления и процессы, происходящих в атмосферах планет. Описывают и сравнивают природу планет земной группы. Объясняют причины существующих различий.
19		Урок-дискуссия «Парниковый эффект: польза или вред?»	Парниковый эффект	Подготавливают презентации и сообщения по этой проблеме. Участвуют в дискуссии
20		Планеты-гиганты, их спутники и кольца.	Планеты-гиганты. Облачный покров и атмосферная циркуляция. Кольца Сатурна.	Описывают природы планет-гигантов, их спутников и колец. Анализируют определение понятия «планета»
21		Малые тела Солнечной системы	Астероиды. Малые тела пояса Койпера. Плутон и другие карликовые планеты. Кометы. Кометное облако Оорта. Астероидно-кометная опасность.	Описывают внешний вид астероидов и комет. Объясняют процессы, происходящие в комете, при изменении ее расстояния от Солнца. Готовят презентации и сообщения о способах обнаружения опасных космических объектов и предотвращения их столкновения с Землей

22		Метеоры, болиды, метеориты.	Одиночные метеоры. Метеорные потоки, их связь с кометами. Крупные тела. Явление болида, падение метеорита. Классификация метеоритов.	Описывают и объясняют явления метеора и болида. Подготавливают сообщения о падении наиболее известных метеоритов.
Солнце и звезды (6 часов)				
23		Солнце: его состав и внутреннее строение.	Термоядерные реакции. Конвекция. Грануляция. Солнечная корона. Солнечное нейтрино. Значение этого открытия для физики и астрофизики	Описывают и объясняют явления и процессы, наблюдаемые на Солнце, процессы, происходящие при термоядерных реакциях протон-протонного цикла
24		Солнечная активность и её влияние на Землю.	Солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы, солнечной плазмы.	Объясняют образование пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности. Характеризуют процессы солнечной активности и механизм их влияния на Землю
25		Физическая природа звезд.	Светимость звезды. Классификация звезд. Звезды-гиганты и звезды-карлики. Диаграмма «спектр — светимость». Двойные и кратные звезды. Звездные скопления.	Определяют понятия «звезда». Указывают положение звезд на диаграмме «спектр — светимость» согласно их характеристикам. Анализируют основные группы диаграммы
26		Переменные и нестационарные звезды.	Цефеиды. Затменно-двойные звезды. Вспышки Новых, «экзопланеты».	Описывают пульсации цефеид как автоколебательного процесса. Подготавливают сообщения о способах обнаружения «экзопланет» и полученных результатах
27		Эволюция звезд.	Эволюция звезд. Вспышка Сверхновой, белые карлики,	Оценивают времена свечения звезды по известной массе запасов водорода.

			нейтронные звезды (пульсары), черные дыры	
28		Проверочная работа «Солнце и Солнечная система».	Проверочная работа по темам: «Строение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звезды»	Готовятся к проверочной работе. Повторяют основные вопросы темы.
Строение и эволюция вселенной (5 часов)				
29		Наша Галактика.	Галактики. Плоская и сферическая подсистемы Галактики. Ядро и спиральные рукава Галактики.	Описывают строение и структуру Галактики. Изучают объекты плоской и сферической подсистем.
30		Наша Галактика.	Радиоизлучение межзвездного вещества. Планетарные туманности — остатки вспышек Сверхновых звезд	Объясняют механизмы радиоизлучения. Описывают процессы формирования звезд из холодных газопылевых облаков
31		Другие звездные системы — галактики.	Сpirальные, эллиптические и неправильные галактики. Сверхмассивные черные дыры. Квазары и радиогалактики. Взаимодействующие галактики. Скопления и сверхскопления галактик	Определяют типы галактик. Подготавливают сообщения о наиболее интересных исследованиях галактик, квазаров и других далеких объектов.
32		Космология начала XX века.	Общая теория относительности. Стационарная Вселенная А. Эйнштейна. «Красное смещение» в спектрах галактик и закон Хаббла. Расширение Вселенной.	Применяют принципа Доплера для объяснения «красного смещения». Подготавливают сообщения о деятельности Хаббла и Фридмана.

33		Основы современной космологии.	Гипотеза Г. А. Гамова о горячем начале Вселенной, ее обоснование и подтверждение. Реликтовое излучение. Теория Большого взрыва. Формирование галактик и звезд. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение	Подготавливают презентации и сообщения о деятельности Гамова и лауреатов Нобелевской премии по физике за работы по космологии
Жизнь и разум во вселенной (2 часов)				
34		Урок – конференция «Одиноки ли мы во Вселенной?»	Проблема существования жизни вне Земли. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности радиоастрономии и космонавтики для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд.	Подготавливают презентации и сообщения о современном состоянии научных исследований по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной. Участвуют в дискуссии по этой проблеме.

## Лист корректировки рабочей программы (2019-2020 учебный год)

"СОГЛАСОВАНО"

"СОГЛАСОВАНО"

Протокол заседания методического  
объединения учителей от \_\_\_.\_\_\_\_ №01

Руководитель ШМО г.

\_\_\_\_\_ Е.С.Горелова

Заместитель директора по УВР \_\_\_\_\_

В.И. Моисеева

"\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2019 г.