

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Республики Татарстан**

**Муниципальное казенное учреждение «Управление образования**

**Исполнительного комитета Чистопольского муниципального района**

**Республики Татарстан»**

**МБОУ "Староромашкинская СОШ"**

РАССМОТРЕНО

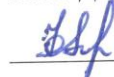
Руководитель ШМО

 Р.Р. Закирова

Протокол № 1 от «26»  
августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

зам. директора по УР

 Л.Н. Фахретдинова

от «26» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

 Р.Ш. Сабитов

Приказ № 162 от «28» августа



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по астрономии для 11 класса

Фахретдиновой Ландыш Накиповны

учителя первой квалификационной категории

МБОУ «Староромашкинская СОШ»

Чистопольского муниципального района Республики Татарстан

2023/2024 учебный год

## Пояснительная записка

Рабочая программа по астрономии для 11 класса составлена на основе образовательного стандарта основного общего образования по астрономии, Примерной программы среднего (полного) образования по астрономии (базовый уровень) и авторской программы «Астрономия 10-11» (автор В.М. Чаругин).

Рабочая программа по информатике составлена на основе следующих нормативных документов:

1. ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012г.;
2. Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию; протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).
3. Основной образовательной программы СОО МБОУ «Староромашкинская СОШ» от 23.08.2021 № 142;
4. Учебного плана МБОУ «Староромашкинская средняя общеобразовательная школа» 2023/2024 учебного года, утверждённого приказом №158 от 26.08.2023 года;
5. Положение о рабочих программах МБОУ «Староромашкинская СОШ», утвержденного приказом № 207 от 27.08.2016 г.;
6. Рабочей программы воспитания в МБОУ «Староромашкинская СОШ» на 2021-2026 годы приказ №141 от 27.07.2021 года.

На изучение астрономии в 11 классе в учебном плане школы отводится **1 час в неделю**. Авторская программа рассчитана на 34 часов.

Учебник:

1. Астрономия. 10-11 классы. учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень/В.М. Чаругин.-М.:Просвещение, 2018.

## Планируемые результаты освоения учебного предмета по итогам обучения в 11 классе:

### Результаты освоения курса

**Личностными результатами** освоения курса астрономии в средней (полной) школе являются:

- формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, а также осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов;
- формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий;
- формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации;
- формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.

**Метапредметные результаты** освоения программы предполагают:

- находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный, классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения;
- анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
- на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования;
- выполнять познавательные и практические задания, в том числе проектные;
- извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и интернет-ресурсы) и критически ее оценивать;
- готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников.

**Предметные результаты** изучения астрономии в средней (полной) школе представлены в содержании курса по темам. Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в основной школе является включение учащихся в *учебно-исследовательскую и проектную деятельность*, которая имеет следующие особенности:

1) цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;

2) учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной

деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;

3) организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

В результате учебно-исследовательской и проектной деятельности **учащийся получит представление:**

- о философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;
- о таких понятиях, как *концепция, научная гипотеза, метод, эксперимент, надежность гипотезы, модель, метод сбора и метод анализа данных*;
- о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;
- об истории науки;
- о новейших разработках в области науки и технологий;
- о правилах и законах, регулирующих отношения в научной, изобретательской и исследовательских областях деятельности (патентное право, защита авторского права и т. п.);
- о деятельности организаций, сообществ и структур, заинтересованных в результатах исследований и предоставляющих ресурсы для проведения исследований и реализации проектов (фонды, государственные структуры, краудфандинговые структуры и т. п.).

**Учащийся научиться:**

- решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);
- использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;
- использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;
- использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;
- использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы.

С точки зрения формирования универсальных учебных действий в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельности **учащийся научиться:**

- формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и сообразуясь с представлениями об общем благе;
- восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;
- отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;
- оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, такие как время, необходимые для достижения поставленной цели;
- находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;
- вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;

- самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;
- адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;
- адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);
- адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

## **Содержание программы**

### **Введение в астрономию**

Строение и масштабы Вселенной. Какие тела заполняют Вселенную. Каковы их характерные размеры и расстояния между ними. Какие физические условия встречаются в них. Вселенная расширяется. Современные методы наблюдений. Где и как работают самые крупные оптические телескопы. Как астрономы исследуют гамма-излучение Вселенной. Что увидели гравитационно-волновые и нейтринные телескопы.

### **Астрометрия**

Звёздное небо. Созвездия северного полушария. Навигационные звёзды. Движение Солнца по эклиптике. Петлеобразное движение планет. Небесный экватор и небесный меридиан. Экваториальная и горизонтальная система небесных координат. Видимое движение небесных светил. Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклиптике. Движение Луны. Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Причины наступления солнечных затмений. Сарос и предсказания затмений. Время и календарь. Звёздное и солнечное время, звёздный и тропический год. Устройство лунного и солнечного календаря, проблемы их согласования. Юлианский и григорианский календари.

### **Небесная механика**

Представления о строении Солнечной системы в античные времена и в средневековье. Гелиоцентрическая система мира, доказательство вращения Земли вокруг Солнца. Параллакс звёзд и определение расстояния до них, парсек. Открытие И.Кеплером законов движения планет. Открытие закона всемирного тяготения и обобщённые законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Космические скорости. Расчёты первой и второй космической скорости и их физический смысл. Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите. Межпланетные перелёты. Понятие оптимальной траектории полёта к планете. Время полёта к планете и даты стартов. Луна и её влияние на Землю. Лунный рельеф и его природа. Приливное взаимодействие между Луной и Землёй. Удаление Луны от Земли и замедление вращения Земли. Прецессия земной оси и предварение равноденствий.

### **Строение солнечной системы**

Современные представления о Солнечной системе. Состав Солнечной системы. Планеты земной группы и планеты-гиганты, их принципиальные различия. Облако комет Оорта и Пояс Койпера. Размеры тел солнечной системы. Планета Земля. Форма и размеры Земли. Внутреннее строение Земли. Роль парникового эффекта в формировании климата Земли. Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Влияние парникового эффекта на климат Земли и Венеры. Есть ли жизнь на Марсе. Эволюция орбит спутников Марса Фобоса и Деймоса. Планеты-гиганты. Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио. Природа колец вокруг планет-гигантов. Планеты-карлики и их свойства. Малые тела Солнечной системы. Природа и движение астероидов. Специфика движения групп астероидов Троянцев и Греков. Природа и движение комет. Пояс Койпера и Облако комет Оорта. Метеоры и метеориты. Природа падающих звёзд, метеорные потоки и их радианты. Связь между метеорными потоками и кометами. Природа каменных и железных метеоритов. Природа метеоритных кратеров.

### **Астрофизика и звёздная астрономия**

Методы астрофизических исследований. Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов. Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры. Солнце. Основные характеристики Солнца. Определение массы, температуры и химического состава Солнца. Строение солнечной атмосферы. Солнечная активность и её влияние на Землю и биосферу. Внутреннее строение Солнца. Теоретический расчёт температуры в центре Солнца. Ядерный источник энергии и термоядерные реакции синтеза гелия из водорода, перенос энергии из центра Солнца наружу, конвективная зона. Нейтринный телескоп и наблюдения потока нейтрино от Солнца. Определение основных характеристик звёзд: массы, светимости, температуры и химического состава. Спектральная классификация звёзд и её физические основы. Диаграмма "спектральный класс-светимость" звёзд, связь между массой и светимостью звёзд. Внутреннее строение звёзд. Строение звезды главной последовательности. Строение звёзд красных гигантов и сверхгигантов. Строение звёзд белых карликов и предел на их массу – предел Чандрасекара. Пульсары и нейтронные звёзды. Природа чёрных дыр и их параметры. Двойные, кратные и переменные звёзды. Наблюдения двойных и кратных звёзд. Затменно-переменные звёзды. Определение масс двойных звёзд. Пульсирующие переменные звёзды, кривые изменения блеска цефеид. Зависимость между светимостью и периодом пульсаций у цефеид. Цефеиды – маяки во Вселенной, по которым определяют расстояния до далёких скоплений и галактик. Новые и сверхновые звёзды. Характеристики вспышек новых звёзд. Связь новых звёзд с тесными двойными системами, содержащими звезду белый карлик. Перетекание вещества и ядерный взрыв на поверхности белого карлика. Как взрываются сверхновые звёзды. Характеристики вспышек сверхновых звёзд. Гравитационный коллапс белого карлика с массой Чандрасекара в составе тесной двойной звезды – вспышка сверхновой I типа. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции – взрыв сверхновой II типа. Наблюдение остатков взрывов сверхновых звёзд. Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд. Расчёт продолжительности жизни звёзд разной массы на главной последовательности. Переход в красные гиганты и сверхгиганты после исчерпания водорода. Спокойная эволюция маломассивных звёзд и гравитационный коллапс, и взрыв с образованием нейтронной звезды или чёрной дыры массивной звезды. Определение возраста звёздных скоплений и отдельных звёзд, проверка теории эволюции звёзд.

### **Млечный Путь**

Газ и пыль в Галактике. Образование отражательных туманностей. Причины свечения диффузных туманностей. Концентрация газовых и пылевых туманностей в Галактике. Рассеянные и шаровые звёздные скопления. Наблюдаемые свойства рассеянных звёздных скоплений. Наблюдаемые свойства шаровых звёздных скоплений. Распределение и характер движения скоплений в Галактике. Распределение звёзд, скоплений, газа и пыли в Галактике. Сверхмассивная чёрная дыра в центре Галактики и космические лучи. Инфракрасные наблюдения движения звёзд в центре Галактики и обнаружение в центре Галактики сверхмассивной черной дыры. Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь с взрывами сверхновых звёзд.

### **Галактики**

Классификация галактик по форме и камертонная диаграмма Хаббла. Свойства спиральных, эллиптических и неправильных галактик. Красное смещение в спектрах галактик и определение расстояния до них. Закон Хаббла. Вращение галактик и тёмная материя в них. Активные галактики и квазары. Природа активности галактик, радиогалактики и взаимодействующие галактики. Необычные свойства квазаров, их связь с ядрами галактик и активностью чёрных дыр в них. Наблюдаемые свойства скоплений галактик, рентгеновское излучение, температура и масса межгалактического газа, необходимость существования тёмной материи в скоплениях галактик. Оценка массы тёмной материи в скоплениях. Ячеистая структура распределения галактики скоплений галактик.

### **Строение и эволюция Вселенной**

Конечность и бесконечность Вселенной – парадоксы классической космологии. Закон всемирного тяготения и представления о конечности и бесконечности Вселенной. Фотометрический парадокс и противоречия между классическими представлениями о строении Вселенной и наблюдениями. Необходимость привлечения общей теории

относительности для построения модели Вселенной. Связь между геометрическими свойствами пространства Вселенной с распределением и движением материи в ней. Расширяющаяся Вселенная. Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрическими свойствами Вселенной. Евклидова и неевклидова геометрия Вселенной. Определение радиуса и возраста Вселенной. Модель "горячей Вселенной" и реликтовое излучение. Образование химических элементов во Вселенной. Обилие гелия во Вселенной и необходимость образования его на ранних этапах эволюции Вселенной. Необходимость не только высокой плотности вещества, но и его высокой температуры на ранних этапах эволюции Вселенной. Реликтовое излучение – излучение, которое осталось во Вселенной от горячего и сверхплотного состояния материи на ранних этапах жизни Вселенной. Наблюдаемые свойства реликтового излучения. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной.

### **Современные проблемы астрономии**

Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия. Наблюдения сверхновых звёзд I типа в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной. Открытие силы всемирного отталкивания. Тёмная энергия и её влияние на массу Вселенной по мере её расширения. Природа силы Всемирного отталкивания. Обнаружение планет возле других звёзд. Наблюдения за движением звёзд и определения масс невидимых спутников звёзд, возмущающих их прямолинейное движение. Методы обнаружения экзопланет. Оценка условий на поверхностях экзопланет. Поиск экзопланет с комфортными условиями для жизни на них. Поиски жизни и разума во Вселенной. Развитие представлений о возникновении и существовании жизни во Вселенной. Современные оценки количества высокоразвитых цивилизаций в Галактике. Попытки обнаружения и посылки сигналов внеземным цивилизациям.

### **Тематическое планирование по астрономии**

| <b>№</b> | <b>Наименование разделов и тем</b> | <b>Кол-во часов</b> | <b>Характеристика основных видов деятельности учащихся<br/>(на уровне учебных действий)</b>   |
|----------|------------------------------------|---------------------|---|
| 1        | Введение в астрономию              | 2 ч                 | –Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии;<br>–применение знаний, полученных в курсе физики, для описании устройства телескопа. Характеристика преимуществ наблюдений, проводимых из космоса   |
| 2        | Астрометрия                        | 5 ч                 | –Подготовка и презентация сообщения об истории календаря;<br>–применение знаний, полученных в курсе географии, о составлении карт в различных проекциях;<br>–анализ необходимости введения часовых поясов, високосных лет и нового календарного стиля;<br>– Характеристика особенностей суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли.   |
| 3        | Небесная механика                  | 3 ч                 | –Подготовка и презентация сообщения о значении открытий Коперника и Галилея для формирования научной картины мира;<br>–объяснение петлеобразного движения планет с использованием эпициклов и деферентов;<br>–Анализ законов Кеплера, их значения для развития физики и астрономии;<br>–решение задач на вычисление расстояний планет от Солнца на основе третьего закона Кеплера;<br>--Решение задач на расчет времени полета на другие планеты Солнечной системы и на расчет 1, 2, 3 космических скоростей. |

|   |                                   |     |   |
|---|-----------------------------------|-----|---|
| 4 | Строение Солнечной системы        | 7 ч | <ul style="list-style-type: none"> <li>–Анализ основных положений современных представлений о происхождении тел Солнечной системы;</li> <li>–На основе знаний из курса географии сравнение природы Земли с природой Луны;</li> <li>–объяснение причины отсутствия у Луны атмосферы.</li> </ul> <p>Описание основных форм лунной поверхности и их происхождения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–подготовка и презентация сообщения об исследованиях Луны, проведенных средствами космонавтики;</li> <li>–Решение задач на вычисление расстояний и размеров объектов;</li> <li>–решение задач на вычисление массы планет;</li> <li>–объяснение механизма возникновения возмущений и приливов;</li> <li>–Анализ табличных данных, признаков сходства и различий изучаемых объектов, классификация объектов;</li> <li>–на основе знаний физических законов объяснение явлений и процессов, происходящих в атмосферах планет;</li> <li>–описание и сравнение природы планет земной группы;</li> <li>–объяснение причин существующих различий;</li> <li>–подготовка и презентация сообщения о результатах исследований планет земной группы;</li> <li>–на основе знаний законов физики описание природы планет-гигантов;</li> <li>–подготовка и презентация сообщения о новых результатах исследований планет-гигантов, их спутников и колец;</li> <li>–анализ определения понятия «планета»;</li> <li>–Описание внешнего вида астероидов и комет;</li> <li>–объяснение процессов, происходящих в комете, при изменении ее расстояния от Солнца;</li> <li>–подготовка и презентация сообщения о способах обнаружения опасных космических объектов и предотвращения их столкновения с Землей;</li> <li>–на основе знания законов физики описание и объяснение явлений метеора и болида;</li> <li>–подготовка сообщения о падении наиболее известных метеоритов;</li> <li>–подготовка и презентация сообщения об истории развития представлений о происхождении Солнечной системы;</li> <li>– на основе знания законов физики и философии объяснение гипотезы о происхождении Солнечной системы</li> </ul> <p>–Применение полученных знаний к решению задач<br/> —Применить знания к решению задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.</p> |
| 5 | Астрофизика и звёздная астрономия | 7 ч | <ul style="list-style-type: none"> <li>–Подготовка и презентация сообщения о современных оптических, радио и нейтринных телескопах, детекторов гравитационных волн;</li> <li>–На основе знаний физических законов описание и объяснение явлений и процессов, наблюдаемых на Солнце;</li> <li>–на основе знаний о плазме, полученных в курсе физики,</li> </ul>  |



|   |                               |     |   |
|---|-------------------------------|-----|---|
|   |                               |     | <p>описание образования пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности;</p> <p>–характеристика процессов солнечной активности и механизма их влияния на Землю;</p> <p>–На основе знаний физических законов описание и объяснение процессов происходящих в недрах Солнца;</p> <p>–Определение понятия «звезда»;</p> <p>–вычисление расстояния до звезд на основе табличных данных;</p> <p>–указание положения звезд на диаграмме «спектр — светимость» согласно их характеристикам;</p> <p>–анализ основных групп звезд на диаграмме «спектр — светимость»;</p> <p>–Классификация двойных звезд;</p> <p>–вычисление суммы масс компонентов двойных звезд;</p> <p>–вычисление размеров и плотности звезд;</p> <p>–сравнение модели различных типов звезд с моделью Солнца;</p> <p>–на основе знаний по физике объяснение свойств новых и сверхновых звезд;</p> <p>-- на основе знаний по физике оценка времени свечения звезды по известной массе запасов водорода;</p> <p>-- описания природы объектов на конечной стадии эволюции звезд.</p> |
| 6 | Млечный Путь – наша Галактика | 2 ч | <p>–Описание строения и структуры Галактики;</p> <p>–изучение объектов плоской и сферической подсистем;</p> <p>–подготовка сообщения о развитии исследований Галактики;</p> <p>–на основе знаний по физике объяснение различных механизмов радиоизлучения;</p> <p>– описание распределения скоплений в Галактике на основе законов физики;</p> <p>–описание процесса формирования звезд из холодных газопылевых облаков.</p>  |
| 7 | Галактики                     | 3 ч | <p>–Описание процесса формирования звезд из холодных газопылевых облаков</p> <p>–определение типов галактик.</p> <p>–подготовка сообщения о наиболее интересных исследованиях галактик, квазаров и других далеких объектов;</p> <p>–объяснение на основе знаний законов физики процессов происходящих при столкновении черных дыр, галактик и природы квазаров;</p> <p>– объяснение на основе знаний законов физики природы скоплений и роль тёмной материи в формировании ячеистой структуры распределения галактик и скоплений во Вселенной.</p>  |
| 8 | Строение и эволюция Вселенной | 2 ч | <p>– объяснения «красного смещения» в спектрах далеких галактик и квазаров</p> <p>– объяснение на основе фотометрического парадокса не соответствие классических представлений о пространстве и времени реальному факту строения Вселенной;</p> <p>–Подготовка сообщения о деятельности Хаббла и Фридмана.</p>  |

|   |                                 |    |   |
|---|---------------------------------|----|---|
|   |                                 |    | <p>–доказательство справедливости закона Хаббла для наблюдателя, расположенного в любой галактике</p> <p>–подготовка и презентация сообщения о деятельности Гамова и лауреатов Нобелевской премии по физике за работы по космологии.</p>  |
| 9 | Современные проблемы астрономии | 3ч | <p>–подготовка и презентация сообщения о деятельности Гамова и лауреатов Нобелевской премии по физике за работы по космологии;</p> <p>–подготовка сообщения о наиболее интересных исследованиях экзопланет;</p> <p>–подготовка и презентация сообщения о современном состоянии научных исследований по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной.</p> |
|   | Итого:                          | 34 |   |