



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
НЕКВАЛИФИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ АСТРОНОМИЯ

ИНФОРМАЦИЯ О СЕРТИФИКАТЕ

S/N: 23D16332126F20AC455A1AC0A6900C67

Владелец: Кулешин Максим Георгиевич

Должность: И.о. ректора

E-mail: kuleshin.mg@spgu.ru

Организация: ГБОУ ВО СГПИ

Дата подписания: 19.05.2023

Действителен: с 04.05.2023 по 04.05.2029

### Методические рекомендации

#### по введению учебного предмета «Астрономия» как обязательного для изучения на уровне среднего общего образования

Астрономия – одна из древнейших естественных наук – относится к областям человеческих знаний, получившим динамичное развитие в XXI веке. Изучение астрономии влияет на формирование и расширение представлений человека о мире и Вселенной.

В качестве обязательного для изучения учебного предмета астрономия включается в содержание среднего общего образования, направленное, в том числе, на изучение достижений современной науки и техники, формирование основ знаний о методах, результатах исследований, фундаментальных законах природы небесных тел. Наряду с другими учебными предметами её изучение будет способствовать формированию естественнонаучной грамотности и развитию познавательных способностей обучающихся.

Изучение учебного предмета «Астрономия» как обязательного в общеобразовательных организациях Российской Федерации вводится с 2017/18 учебного года.

Образовательная организация самостоятельно осуществляет: перераспределение часов внутри учебного плана в рамках нормативов учебной нагрузки, с учётом утверждённых постановлением Главного санитарного врача от 29 декабря 2010 г. № 189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»;

При изучении астрономии может быть использован учебник «Астрономия. Базовый уровень». 11 класс, Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К., ДРОФА, включенный, в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования (приказ Минобрнауки России от 31 марта 2014 г. № 253), а также учебные пособия, изданные в организациях, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования (приказ Минобрнауки России от 9 июня 2016 г. № 699).

## АСТРОНОМИЯ

### Методические указания к курсу

Во «Введении» дается определение астрономии как науки, изучающей строение Вселенной, движение, физическую природу, происхождение и эволюцию небесных тел и образованных ими систем, а также науки, исследующей фундаментальные свойства окружающей нас Вселенной.

Для мотивации учащихся к изучению астрономии важно правильно указать на цели и задачи астрономии, раскрыть современные проблемы астрономии и выявить связь астрономии с другими науками и ее роль в их развитии.

При изучении темы «История развития астрономии» учащиеся знакомятся с представлениями о Вселенной древних ученых, определяют место и значение древней астрономии в эволюции взглядов на Вселенную. Важное значение при изучении данной темы имеет умение пользоваться картой звездного неба для нахождения координат светила и приводить примеры практического использования карты звездного неба.

---

Поэтому важную роль в восприятии этой темы играет использование наглядных пособий, например, модели небесной сферы, либо компьютерных демонстраций с четко продуманной последовательностью кадров. Изучая «Измерение времени» важно дать четкие определения различных систем счета времени, связать эти системы с теми объектами небесной сферы, на которые они опираются. Особо следует обратить внимание на определение звездного времени.

Изучение материала «Календарь» является скорее описательным и при этом важно определиться, почему и на основе чего создавались те или иные системы летосчисления. Особо следует обратить внимание на понятия юлианского и григорианского календарей и систему счета високосных лет в григорианском календаре

Необходимо проследить этапы развития наблюдательной астрономии и обратить внимание на важность наблюдений в построении естественно-научной картины мира. Особое внимание требуется обратить на астрономические инструменты и их характеристики, а также на ошибки наблюдений. Поскольку большинство современных астрономических наблюдений выполняются с использованием ПЗС-приемников, необходимо более детально изложить принцип их работы.

Важную роль в развитии заинтересованности в астрономии могут сыграть любительские наблюдения, которые можно организовать под руководством преподавателя.

Тема «Устройство Солнечной системы» является неотъемлемой частью курса астрономии, поскольку именно на законах Кеплера и законе всемирного тяготения строится современная наука о движении небесных тел – небесная механика. При изучении данной темы необходимо обратить внимание на использование 3-го обобщенного закона Кеплера для определения параметров орбит небесных тел и их масс. Дополнительно к этой теме можно порекомендовать освоить тему «Движение в гравитационном поле» (например, в курсе «Открытая астрономия»), из которой учащиеся должны усвоить понятия первой и второй космической скорости и научиться устанавливать зависимость вида орбиты космического аппарата от его скорости.

Малые тела Солнечной системы являются одними из самых интересных для изучения объектов. В теме важно обратить внимание на историю исследования комет и открытия астероидов. В последние годы нас все чаще стали радовать своим появлением яркие кометы. Их исследование дает информацию о внешних областях Солнечной системы. Кометы – интересная тема для рефератов. Чрезвычайно важно осознание того, что угроза падения на Землю небесного тела – не миф, а реальность. Это осознание приходит к нам при изучении следов падения небесных тел на Землю. Поэтому актуальной и интересной темой сейчас является тема астероидно-кометной опасности.

Тема «Строение и эволюция вселенной» важна для понимания механизмов формирования планетных систем, подобных нашей, и играет важную роль в общей картине эволюции Вселенной. Новым и интересным направлением является исследование динамической эволюции Солнечной системы. Для более глубокого понимания динамической эволюции на длительных интервалах времени необходима серьезная подготовка по небесной механике, поэтому этот раздел носит описательный характер.

Солнце – это ближайшая к нашей планете звезда. Поэтому изучение Солнца чрезвычайно важно не только для выяснения причин, по которым наша звезда является практически неиссякаемым источником света и тепла, но и для понимания процессов, происходящих в недрах других звезд. Осваивая материал данной темы, следует подробно остановиться на внутреннем строении Солнца и механизмах переноса энергии из центральных его областей к поверхности. Важную роль играет Солнце и в жизни Земли. Влияние излучения этого светила на процессы, происходящие на нашей планете, особенно в биосфере – также тема для дополнительного рассмотрения, по которой можно порекомендовать написание реферата или семинарское занятие.

В теме важно обратить внимание на статистические зависимости между основными характеристиками звезд, которые отражаются диаграммой Герцшпрунга–Рессела. Отдельной темой для изучения должны стать переменные, двойные и кратные, новые и сверхновые звезды. Можно также порекомендовать эту тему в качестве дополнительной для написания рефератов. Более детального изучения требует также часть, касающаяся эволюции звезд.

В ясные безлунные ночи хорошо заметна протянувшаяся через все небо туманная полоса – Млечный Путь. Это всего лишь часть нашей звездной системы – Галактики. Изучение темы ««Строение и эволюция вселенной»» дает обучающимся представление о разнообразии объектов, населяющих Вселенную. Поэтому необходимо обратить внимание на дополнительное освоение материала, касающегося звездных скоплений и межзвездной пыли, газа и космических лучей.

Знакомство с галактиками дает представление о бесконечно разнообразном и удивительном мире гигантских звездных островов, являющихся основным населением Вселенной. Необходимо отметить, что классификация галактик Хаббла носит чисто морфологический характер. Следует обратить внимание, что подразделение эллиптических галактик на 8 подтипов – это всего лишь видимое подразделение: эллиптическая галактика класса E0 может на самом деле оказаться галактикой класса E7, видимой плашмя. Важным моментом является понимание роли взаимодействия галактик в их эволюции. Отдельного рассмотрения заслуживает раздел, касающийся активности галактических ядер и квазаров, которым посвящены многие современные исследования.

При изучении темы «Строение и эволюция Вселенной» необходимо также обратить внимание на то, что наша Вселенная является однородной и изотропной в больших объемах. Современная модель эволюции Вселенной – это, хотя и подтверждаемая наблюдениями, но все же модель, основанная на общепринятой сейчас физической теории. При рассмотрении ранних стадий эволюции Вселенной необходимо уделить особое внимание объяснению понятий сильных и слабых взаимодействий, аннигиляции. Что касается космологических моделей Вселенной, их развитие зависит от дальнейшего исследования в области скрытой материи и энергии.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ В ПРОЦЕССЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

*Виды самостоятельной работы студентов:*

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой;
- самоподготовка к практическим занятиям;
- подготовка к зачету с оценкой;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

*Изучение понятийного аппарата дисциплины*

Важную роль в системе индивидуальной самостоятельной работы играет процесс усвоения понятийного аппарата дисциплины, поскольку одной из важнейших задач подготовки современного грамотного специалиста является овладение и грамотное применение профессиональной терминологии, чему способствует изучение исторического процесса генезиса и развития предметной области. Лучшему усвоению и пониманию дисциплины поможет регулярная работа с различными энциклопедиями, словарями, справочниками и другими источниками информации.

*Изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану*

---

Особое место отводится самостоятельной проработке студентами отдельных разделов и тем по изучаемой дисциплине. Такой подход вырабатывает у студентов умения более эффективной работы с источниками информации, рационального отбора информации, ее анализа.

Самостоятельное изучение вопросов очередной темы способствует более глубокому усвоению теоретических основ, раскрытию сущности социально-экономических процессов и явлений, закономерностей их развития.

*Работа над основной и дополнительной литературой*

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к материалам периодических изданий.

Привлечение к работе достаточного объема литературы позволяет студенту получить альтернативные и вариативные взгляды на изучаемые проблемы, что позволяет выработать собственную аргументированную точку зрения на исследуемые процессы и явления, более глубокое понимание материала.

Конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, используемого при работе с литературой, что помогает выработке умения определения основной идеи текста, развитию аналитического мышления.

С целью организации работы с литературой студенту необходимо совершенствовать навыки работы с библиотечными каталогами и библиографическими справочниками.

**Самоподготовка к практическим занятиям**

На практических занятиях студент должен уметь последовательно излагать свои мысли и аргументировано их отстаивать.

Для достижения этой цели необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины, вопросами, которые в ней раскрываются;
- 2) изучить лекционный материал по данной теме;
- 3) ознакомиться с вопросами занятия;
- 4) изучить рекомендованную учебно-методическим комплексом литературу по данной теме;
- 5) подготовить краткое выступление по каждому вопросу занятия.

Изучение вопросов занятия требует знания теоретических основ дисциплины по данной теме, раскрытия сущности изучаемых социально-экономических явлений и процессов, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

При изложении материала на занятии можно воспользоваться следующим алгоритмом изложения темы: определение и характеристика основных категорий, эволюция предмета исследования на определенном историческом этапе, выявление причинно-следственных связей, определяющих характер развития, выявление общего и особенного в развитии предмета в различных национальных экономических системах. Весьма презентабельным вариантом выступления следует считать его подготовку в среде Power Point, что существенно повышает степень визуализации, а, следовательно, доступности, понятности материала и заинтересованности аудитории к результатам научной работы студента.

**Самостоятельная работа студента при подготовке к зачету с оценкой.**

Промежуточной формой аттестации студентов по учебной дисциплине является зачет с оценкой.

Успешное завершение изучения дисциплины в значительной степени обеспечивает систематическая работа студента в течение всего периода изучения дисциплины.

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к зачету с оценкой по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу и другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это

позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) подготовки рефератов, докладов по отдельным темам, наиболее заинтересовавшие студента;
- в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- г) более рационального подбора учебной литературы для самостоятельной подготовки к семинарским занятиям и зачету с оценкой по дисциплине;
- д) углубленного изучения вопросов, вызвавших затруднения при изучении дисциплины.

После изучения определенной темы курса рекомендуется проверить наличие и формулировки вопроса по этой теме в перечне вопросов к зачету с оценкой, а также попытаться изложить ответ на этот вопрос. Если возникают сложности при раскрытии материала, следует вновь обратиться к лекционному материалу, материалам семинарских занятий, а также проконсультироваться с преподавателем по возникшим вопросам при подготовке к зачету с оценкой.

#### **Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет**

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска необходимой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым темам дисциплины.

### **ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ (ДОКЛАДОВ), ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ, СООБЩЕНИЙ**

1. Астрономия — древнейшая из наук.
2. Современные обсерватории.
3. Об истории возникновения названий созвездий и звезд.
4. История календаря.
5. Хранение и передача точного времени.
6. История происхождения названий ярчайших объектов неба.
7. Прецессия земной оси и изменение координат светил с течением времени.
8. Системы координат в астрономии и границы их применимости.
9. Античные представления философов о строении мира.
10. Точки Лагранжа.
11. Современные методы геодезических измерений.
12. История открытия Плутона и Нептуна.
13. Конструктивные особенности советских и американских космических аппаратов.
14. Полеты АМС к планетам Солнечной системы.
15. Проекты по добыче полезных ископаемых на Луне.
16. Самые высокие горы планет земной группы.
17. Современные исследования планет земной группы АМС.
18. Парниковый эффект: польза или вред?
19. Полярные сияния.
20. Самая тяжелая и яркая звезда во Вселенной.
21. Экзопланеты.
22. Правда и вымысел: белые и серые дыры.
23. История открытия и изучения черных дыр.
24. Идеи множественности миров в работах Дж. Бруно.
25. Идеи существования внеземного разума в работах философов-космистов.
26. Проблема внеземного разума в научно-фантастической литературе.
27. Методы поиска экзопланет.
28. История радиопосланий землян другим цивилизациям.
29. История поиска радиосигналов разумных цивилизаций.

30. Методы теоретической оценки возможности обнаружения внеземных цивилизаций на современном этапе развития землян.
31. Проекты переселения на другие планеты: фантазия или осуществимая реальность.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К НАПИСАНИЮ ПИСЬМЕННОГО СООБЩЕНИЯ (ДОКЛАД)**

**Форма представления задания:** письменное сообщение (доклад).

**Контроль качества выполненной работы:** Выступление.

**Требования к выполнению.**

Выполнение сообщения должно способствовать углубленному усвоению материалов программы и приобретению навыков в области решения практических задач и ситуаций из области астрономии. Его выполнение требует от студента не только теоретических знаний из области дисциплины, но и умения анализировать, сопоставлять, делать обобщения, выводы и предложения.

*Обучающемуся предоставляется право выбора темы сообщения.*

На качество сообщения существенное влияние оказывает умелое использование практического материала. В зависимости от темы при написании сообщения могут быть использованы разнообразные материалы: учебная литература, статистические данные, данные словарей и энциклопедий.

*Подготовка сообщения включает следующие этапы.*

1. Выбор темы и изучение необходимой литературы.
2. Определение цели и задач исследования.
3. Составление плана работы.
4. Сбор и обработка фактического материала.
5. Написание текста и оформление сообщения.
6. Защита сообщения.

*К сообщению предъявляются следующие требования:*

- 1) четкость построения;
- 2) логическая последовательность изложения материала;
- 3) глубина исследования и полнота освещения вопросов;
- 4) убедительность аргументаций;
- 5) краткость и точность формулировок;
- 6) конкретность изложения результатов работы;
- 7) доказательность выводов и обоснованность рекомендаций;
- 8) грамотное оформление.

При оценке работы учитываются содержание работы, ее актуальность, степень самостоятельности, оригинальность выводов и предложений, качество используемого материала, а также уровень грамотности (общий и специальный).

Сообщение в печатном виде проверяется преподавателем, который определяет уровень теоретических знаний и практических навыков студента, соответствие работы предъявляемым к ней требованиям.

**Критерии оценивания сообщения:**

- соответствие содержания заявленной теме, отсутствие в тексте отступлений от темы – 2 балла;
- соответствие целям и задачам дисциплины – 1 балл;

- способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса – 1 балл;
- качество публичного выступления – 1 балл.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРЕЗЕНТАЦИИ**

**Задание:** Подготовьте и оформите электронную слайдовую презентацию

**Форма представления задания:** мультимедиапрезентация

**Контроль качества выполненной работы:** просмотр мультимедиапрезентации

**Критерии оценки выполненной работы:**

Параметры оценивания	Критерии оценивания
Критерии оценивания, анализирующие содержание презентации	Содержание презентации должно отражать цель изучаемой проблемы
Критерии оценивания, анализирующие корректность текста презентации	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие орфографических ошибок;</li> <li>- использование научной терминологии;</li> <li>- информация должна быть точной, полной, полезной и актуальной.</li> </ul>
Критерии оценивания, анализирующие дизайн презентации	<ul style="list-style-type: none"> <li>- общий дизайн/оформление презентации логично, отвечает требованиям эстетики, дизайн не противоречит содержанию презентации;</li> <li>- диаграммы и рисунки в презентации привлекательны, интересны и соответствуют содержанию;</li> <li>- текст легко читается, фон сочетается с графическими элементами.</li> </ul>

### **Требования к выполнению:**

На основе изученного материала по теме оформить презентацию работы

Создавая презентацию вам необходимо определить

- конкретное количество слайдов, назначение каждого из них;
- основные объекты, которые будут размещены на слайдах.

Также необходимо соблюдать требования к оформлению мультимедийных презентаций, слайдов:

#### 1. Стиль

- соблюдайте единый стиль оформления
- избегайте стилей, которые будут отвлекать от самой информации
- вспомогательная информация не должна преобладать над основной

#### 2. Фон

Для фона выбирайте холодные тона (синий, зеленый).

#### 3. Цвет

На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовков, один для текста.

Для фона и текста используйте контрастные цвета.

#### 4. Анимационные эффекты

Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде.

### *Представление информации*

#### 1. Содержание информации

- используйте короткие предложения и слова
- заголовки должны привлекать внимание аудитории
- 2. Расположение информации на странице
  - предпочтительно горизонтальное расположение информации
  - наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.
- 3. Шрифты
  - для заголовка – не менее 24
  - для информации – 16-18
  - нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации
  - для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание.
- 4. Объем информации
  - не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации
  - наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде.
- 5. Виды слайдов
  - Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с текстом, с таблицами, с диаграммами.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ**

Освоение программы по астрономии не мыслимо без проведения наблюдательных занятий, но они не могут быть достаточно длительными и регулярными, так как в наших широтах небо часто бывает затянуто тучами. Поэтому к моменту наблюдений обучающиеся должны быть подготовлены и должны знать, что они увидят на небе и где необходимо искать тот или иной объект. Эту задачу можно решить с помощью подвижной карты звездного неба и атласа звездного неба, но более наглядное и более приближенное к реальности представление может дать программа-планетарий. Разработано множество таких программ, необходимо подобрать такую программу, которая позволяла бы решать конкретные задачи.

Некоторые из программы-планетарии:

VIRTUAL SKY, созданный немецким программистом Дингсом ([www.virtualskysoft.de](http://www.virtualskysoft.de)). Она занимает 3,7 Мб памяти, имеет такие функции: обзорный и "телескопический" показ звездного неба, показ названий, фигур и границ созвездий, собственных имен звезд, различных координатных сеток, линии горизонта и контура Млечного Пути. Программа рисует на карте звезды из каталога SAO до 10<sup>m</sup>, все объекты каталогов Мессье, NGC и IC, объекты Солнечной системы, а так же радианты метеорных потоков. Кроме перечисленного, программа может показывать положения спутников Сатурна и Юпитера, фазы и видимые размеры планет, строить карты видимости солнечных затмений, отмечать на небе ИСЗ и рисовать подробную контурную карту видимого полушария Луны. Как видно, программа может применяться для решения различных задач, но есть некоторые недостатки: способ навигации по небу очень неудобный, грубовато показаны контуры Млечного Пути, карта Луны и диски планет. Эта программа непригодна при изучении переменных и двойных звезд. Программа написана на английском языке.

ALPHA CENTAURE - это компьютерный планетарий, созданный коллективом французских авторов, объемом 3,8-24 Мб ([www.astrosurf.com](http://www.astrosurf.com)). Она поддерживает Sky Master Catalog со звездами до 15<sup>m</sup>. Из туманных объектов на экране можно увидеть объекты каталогов Мессье, IC, NGC, PGC и еще объекты из десятка каталогов. Уникальной возможностью программы является показ границы дня и ночи на вполне реалистичных дисках всех планет, а так же вид на ту или иную планету с другого объекта Солнечной системы. Программа "говорит" на двух языках: французском и английском.



Недостатками программы являются: слабое использование возможностей Интернет, и отсутствие средств расчета затмений и соединений.

Всемирно известная энциклопедия по астрономии REDSHIFT третья или четвертая версии, так же может быть использована в качестве планетария. Картина звездного неба достаточно близка к реальной. Для показа звезд используются новые звездные каталоги. Информация календаря позволяет быть в курсе всех событий, как прошлого, так и будущего. В фотогалерее собрано множество цветных фотографий самых различных астрономических объектов. В мультимедийных лекциях разъясняются астрономические понятия, излагаются особенности астрономических явлений, рассказывается об истории Солнечной системы, Галактики, Вселенной и т.д. Пока нет русской версии REDSHIFT 4, но есть русская версия REDSHIFT 3. Недостатком программы является невозможность работы без диска, поэтому число компакт дисков должно быть равно числу рабочих мест.

Все эти программы имеют достаточно сложный интерфейс и по этому применяются лишь при проведении работ со школьниками уже освоившимися с компьютером и умеющими на нем работать. Для первоначального знакомства с программами-планетариями и организацией работы с ними мы используем программу "SKYGLOBE 3.6". Программа сопровождается текстовыми файлами, описывающими работу с ней, а так же особенности ее использования и регистрации на английском языке. Работать с этой программой несложно и приятно. Она незаменима при проведении демонстраций, при планировании наблюдений, предварительной подготовке учащихся перед наблюдениями и т.д. Нами разработаны лабораторные работы, которые проводятся с помощью этой программы, например:

- Знакомство со звездным небом.
- Определение широты местности.
- Солнечная система.

Эту программу можно применять не только при работе в кружке, некоторые элементы можно включать в работу на уроке. Некоторые из разработанных лабораторных работ можно полностью использовать на уроках вместо проведения практических занятий.

После проведения лабораторных работ с использованием программы "SKYGLOBE 3.6" предполагается знакомство детей с другими программами-планетариями.

В программу кружка так же входит ознакомление детей со специальными программами, которые более подробно раскрывают тот или иной вопрос.

При изучении Солнца используется программа ALPHA CENTAURE, которая обладает такой уникальной возможностью, как возможность отмечать на его диске положение пятен, а так же программа VISUAL SPEC - средство для обработки спектров, объемом 7.5 Мб ([valerie.desnoux.free.fr/vspec](http://valerie.desnoux.free.fr/vspec)). С помощью этой программы можно убедиться в правильности написанного о спектре Солнца, составе планетарных туманностей, спектральных двойных и даже самим обнаружить красное смещение. Программа поддерживает чтение снимков в форматах FITS и PIC, спектральная информация загружается из файлов SPC. Кривые спектров можно сохранить в виде изображений, таблиц или текстовых файлов. В руках руководителя кружка эта программа является мощным средством исследования тайн неба.

При изучении строения телескопов и расчета параметров телескопа можно использовать такие программы как:

Newt for Win - это программа расчета параметров телескопа-рефлектора системы Ньютона, объемом 120 Кб ([www.users.uswest.net](http://www.users.uswest.net)). При заданных параметрах оптики, трубы и фокусирующего узла производится расчет предельной видимой звездной величины, разрешения, максимального и минимального увеличений, поля зрения, затенения от вторичного зеркала и даже диаметра и положения диафрагм для борьбы с рассеянным светом внутри трубы. Помимо этого на экране отображается чертеж инструмента и его фокусирующей камеры.

---

OSLO - этот программный оптический телескопостроителей ([www.sinopt.com](http://www.sinopt.com)). В принципе, программа представляет собой универсальный пакет расчета, исследования и подготовки к изготовлению любых оптических схем - от одиночной линзы до мощного многолинзового фотообъектива. Для знакомства и освоения программы к ней прилагается тридцать готовых проектов, в том числе расчет оптики космического телескопа имени Хаббла. OSLO сразу же рисует макет будущей системы, рисует трехмерный макет оптической системы и многое другое. К недостаткам программы, помимо чрезмерной перегруженности настройками и функциями, описания которых иногда не совсем точны, можно добавить нестабильность ее работы. Эту программу лучше использовать как демонстрационную, чем учить детей работать с ней.

При наблюдении переменных звезд возможно использование программы VAROBS - это программное обеспечение наблюдателя переменных звезд, предназначенное для планирования и регистрации наблюдений переменных звезд ([www.astrosurf.org/astropec](http://www.astrosurf.org/astropec)). Эта программа позволяет фиксировать результаты наблюдений, предвычислять моменты максимумов и минимумов переменных, строить полученные на основе наблюдений кривые блеска. Программа оправдывает свое назначение и достаточно удобна в работе.

Масштаб Вселенной (требуется Flash Player) <http://htwins.net/scale2/lang.html>

Онлайн-карта звёздного неба <http://meteoweb.ru/astro/skaymaps1.php>

Подвижная карта звёздного неба <http://telescop.ucoz.ru/index/0-15>

Карта звёздного неба – наглядное пособие (необходима регистрация) <https://drofa-ventana.ru/upload/iblock/3f6/3f626c02a575bd2595105feb925354e0.jpg>

**Вариант тематического планирования с определением основных видов учебной деятельности**

№ п/урока	Тема урока,	Планируемые результаты			Виды деятельности
		Личностные	Предметные	Метапредметные	
1	2	3	4	5	6
1	Что изучает астрономия	обсудить потребности человека в познании, как наиболее значимой ненасыщаемой потребности, понимание различия между мифологическим и научным сознанием	объяснять причины возникновения и развития астрономии, приводить примеры, подтверждающие данные причины; иллюстрировать примерами практическую направленность астрономии; воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с другими науками	формулировать понятие «предмет астрономии»; доказывать самостоятельность и значимость астрономии как науки	Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии
2	Наблюдения — основа астрономии	взаимодействовать в группе сверстников при выполнении самостоятельной работы; организовывать свою познавательную деятельность	изображать основные круги, линии и точки небесной сферы (истинный (математический) горизонт, зенит, надир, отвесная линия, азимут, высота); формулировать понятие «небесная сфера»; использовать полученные ранее знания из раздела «Оптические явления» для объяснения устройства и принципа работы телескопа	формулировать выводы об особенностях астрономии как науки; приближенно оценивать угловые расстояния на небе; классифицировать телескопы, используя различные основания (конструктивные особенности, вид исследуемого спектра и т. д.); работать с информацией научного содержания	Применение знаний, полученных в курсе физики, для описания устройства телескопа. Характеристика преимуществ наблюдений, проводимых из космоса
3	Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты	организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы	формулировать понятие «созвездие», определять понятие «видимая звездная величина»; определять разницу	формулировать проблему микроисследования, извлекать информацию, представленную в явном виде	Применение знаний, полученных в курсе географии, о составлении карт в различных проекциях. Работа со звездной картой при

			освещенностей, создаваемых светилами, по известным значениям звездных величин; использовать звездную карту для поиска созвездий и звезд на небе		организации и проведении наблюдений.
4	Видимое движение звезд на различных географических широтах	самостоятельно управлять собственной познавательной деятельностью	формулировать определения терминов и понятий «высота звезды», «кульминация», объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах	характеризовать особенности суточного движения звезд на различных географических широтах Земли, аналитически доказывать возможность визуального наблюдения светила на определенной географической широте Земли	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.
5	Годичное движение Солнца. Эклиптика	проявлять готовность к принятию истории, культуры и традиций различных народов	воспроизводить определения терминов и понятия «эклиптика», объяснять наблюдаемое движение Солнца в течение года; характеризовать особенности суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, называть причины изменения продолжительности дня и ночи на различных широтах в течение года	формулировать выводы о причинах различной продолжительности дня и ночи в зависимости от широты местности; проводить анализ вида звездного неба с использованием подвижной карты, исходя из времени года	Изучение основных фаз Луны. Описание порядка смены фаз Луны, взаимного расположения Земли, Луны и Солнца в моменты затмений.
6	Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны	организовывать самостоятельную познавательную деятельность	формулировать понятия и определения «синодический период», «сидерический период»; объяснять наблюдаемое движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца; описывать	графически пояснять условия возникновения лунных и солнечных затмений	Анализ причин, по которым Луна всегда обращена к Земле одной стороной, необходимости введения часовых поясов, високосных лет и нового календарного стиля.

			порядок смены лунных фаз		Объяснение причин, по которым затмения Солнца и Луны не происходят каждый месяц.
7	Время и календарь Контрольная работа № 1 по теме «История развития астрономии»	проявлять толерантное и уважительное отношение к истории, культуре и традициям других народов	формулировать определения терминов и понятий «местное время», «поясное время», «зимнее время» и «летнее время»; пояснять причины введения часовых поясов; анализировать взаимосвязь точного времени и географической долготы; объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля	анализировать понятие «время», пояснять смысл понятия «время» для определенного контекста	Подготовка и выступление с презентациями и сообщениями
8	Развитие представлений о строении мира	высказывать убежденность в возможности познания системы мира	воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира, объяснять петлеобразное движение планет с использованием эпициклов и дифферентов	устанавливать причинно-следственные связи смены представлений о строении мира; характеризовать вклад ученых в становление астрономической картины мира	Объяснение петлеобразного движения планет с использованием эпициклов и дифферентов.
9	Конфигурации планет. Синодический период	организовывать самостоятельную познавательную деятельность	воспроизводить определения терминов и понятий «конфигурация планет», «синодический и сидерический периоды обращения планет»	представлять информацию о взаимном расположении планет в различных видах (в виде текста, рисунка, таблицы), делать выводы об условиях наблюдаемости планеты в зависимости от внешних условий расположения Солнца и	Описание условий видимости планет, находящихся в различных конфигурациях.

				Земли	
10	Законы движения планет Солнечной системы	целенаправленно организовывать собственную познавательную деятельность.	воспроизводить определения терминов и понятий «эллипс», «афелий», «перигелий», «большая и малая полуось эллипса», «астрономическая единица»; формулировать законы Кеплера	анализировать информацию, полученную из текста научного содержания; объяснять суть эмпирического способа определения формы траектории небесных тел (на примере Марса)	Анализ законов Кеплера, их значения для развития физики и астрономии.
11	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе	организовывать самостоятельную познавательную деятельность; высказывать убежденность в единстве методов изучения параметров Земли и других планет	формулировать определения терминов и понятий «горизонтальный параллакс», «угловые размеры объекта»; пояснять сущность метода определения расстояний по параллаксам светил, радиолокационного метода и метода лазерной локации; вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию	анализировать информацию, полученную из текста научного содержания; объяснять суть эмпирического способа определения размеров Земли	Объяснение механизма возникновения возмущений и приливов.
12	Практическая работа с планом Солнечной системы	контролировать собственную познавательную деятельность	определять возможность наблюдения планет на заданную дату; располагать планеты на орбитах в принятом масштабе	извлекать и анализировать информацию астрономического содержания с использованием «Школьного астрономического календаря»	Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними.
13	Открытие и применение закона всемирного	выражать отношение к интеллектуально-эстетической красоте и гармоничности	определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера; описывать	аналитически доказывать справедливость законов Кеплера на основе закона	Решение задач

	тяготения	законов небесной механики	движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом; объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы	всемирного тяготения; делать вывод о взаимодополняемости результатов применения эмпирического и теоретического методов научного исследования	
14	Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА) в Солнечной системе Контрольная работа № 2 по теме «Устройство Солнечной системы»	выражать личностное отношение к достижениям СССР и России в области космических исследований, выражать собственную позицию относительно значимости дальнейших научных исследований, запуска искусственных спутников планет; доказывать собственное мнение, характеризующее экологические проблемы запуска искусственных аппаратов на околоземную орбиту и в межпланетное пространство	характеризовать особенности движения (время старта, траектории полета) и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы; описывать маневры, необходимые для посадки на поверхность планеты или выхода на орбиту вокруг нее	анализировать возможные траектории движения космических аппаратов, доказывать собственную позицию, характеризующую перспективы межпланетных перелетов	Анализ основных положений современных представлений о происхождении тел Солнечной системы, табличных данных, признаков сходства и различий изучаемых объектов, классификация объектов, определения понятия «планета».
15	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение	отстаивать собственную точку зрения о Солнечной системе как комплексе тел общего происхождения	формулировать основные положения гипотезы о формировании тел Солнечной системы, анализировать основные положения современных представлений о происхождении тел Солнечной системы, использовать положения современной теории происхождения тел Солнечной	сравнивать положения различных теорий происхождения Солнечной системы; доказывать научную обоснованность теории происхождения Солнечной системы, использовать методологические знания о структуре и способах	Сравнение природы Земли с природой Луны на основе знаний из курса географии.

			системы	подтверждения и опровержения научных теорий	
16	Земля и Луна — двойная планета	организовывать самостоятельную познавательную деятельность, высказывать убежденность в возможности познания окружающего мира, единстве методов изучения характеристик Земли и других планет	характеризовать природу Земли; перечислять основные физические условия на поверхности Луны; объяснять различия двух типов лунной поверхности (морей и материков); объяснять процессы формирования поверхности Луны и ее рельефа; перечислять результаты исследований, проведенных автоматическими аппаратами и астронавтами; характеризовать внутреннее строение Луны, химический состав лунных пород	приводить доказательства расхождения Земли и Луны как двойной планеты, обосновывать собственное мнение относительно перспектив освоения Луны	Объяснение причины отсутствия у Луны атмосферы, причин существующих различий, процессов, происходящих в комете при изменении ее расстояния от Солнца.
17	Две группы планет	проявлять готовность к самообразованию, ответственное отношение к учению, организовывать самостоятельную познавательную деятельность	перечислять основные характеристики планет, основания для их разделения на группы, характеризовать планеты земной группы и планеты-гиганты, объяснять причины их сходства и различия	использовать информацию научного содержания, представленную в различных видах (таблицы, текст), для анализа и сравнения характеристик планет Солнечной системы, классификации объектов	
18	Природа планет земной группы	организовывать самостоятельную познавательную деятельность; выступать с презентацией результатов своей работы; принимать участие в общем обсуждении результатов	указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет земной группы; характеризовать рельеф поверхностей планет земной группы; объяснять особенности вулканической	использовать основы теории формирования Солнечной системы для объяснения особенностей планет земной группы; сравнивать планеты земной группы на основе выделенных критериев,	Описание и сравнение природы планет земной группы



		выполнения работы	деятельности и тектоники на планетах земной группы; описывать характеристики каждой из планет земной группы	объяснять причины различий планет земной группы; работать с текстом научного содержания, выделять главную мысль, обобщать информацию, представленную в неявном виде, характеризующую планеты земной группы	
19	Урок-дискуссия «Парниковый эффект: польза или вред?»	доказывать собственную точку зрения относительно последствий парникового эффекта, основываясь на законах физики и астрономических данных; представлять результаты собственных исследований в виде доклада и презентации; высказывать собственную точку зрения относительно ценностей экологической направленности; проявлять уважительное отношение к мнению оппонентов	объяснять механизм возникновения парникового эффекта на основе физических и астрономических законов и закономерностей; характеризовать явление парникового эффекта, различные аспекты проблем, связанных с существованием парникового эффекта; пояснять роль парникового эффекта в сохранении природы Земли	извлекать информацию о парниковом эффекте из различных источников и критически оценивать ее	Участие в дискуссии. Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними
20	Планеты гиганты, их спутники и кольца. Практическая работа «Две группы планет Солнечной системы».	организовывать самостоятельную познавательную деятельность; выступать с презентацией результатов своей работы; принимать участие в общем обсуждении результатов выполнения работы	указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет-гигантов; описывать характеристики каждой из планет-гигантов; характеризовать источники энергии в недрах планет; описывать особенности облачного покрова и атмосферной	использовать основы теории формирования Солнечной системы для объяснения особенностей планет-гигантов; работать с текстами научного содержания, выделять главную мысль, обобщать информацию, представленную в неявном	На основе знаний законов физики объяснение явлений и процессов, происходящих в атмосферах планет, описание природы планет-гигантов

			циркуляции; анализировать особенности природы спутников планет-гигантов; формулировать понятие «планета»; характеризовать строение и состав колец планет-гигантов	виде, характеризующую планеты-гиганты, использовать законы физики для описания природы планет-гигантов; сравнивать природу спутников планет-гигантов и Луны	
21	Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы)	выдвигать предложения о способах защиты от космических объектов, сближающихся с Землей, и защищать свою точку зрения; проявлять уважительное отношение к мнению оппонента; высказывать личностное отношение к четкости и высокой научной грамотности деятельности К. Томбо	определять понятие «планета», «малая планета», «астероид», «комета»; характеризовать малые тела Солнечной системы; описывать внешний вид и строение астероидов и комет; объяснять процессы, происходящие в комете, при изменении ее расстояния от Солнца; анализировать орбиты комет	аргументированно пояснять причины астероидно-кометной опасности; описывать возможные последствия столкновения Земли и других малых тел Солнечной системы при пересечении орбит	Описание основных форм лунной поверхности и их происхождения, внешнего вида астероидов и комет.
22	Метеоры, болиды, метеориты Контрольная работа № 3 по теме «Устройство Солнечной системы».	проявлять уважительное отношение к мнению оппонентов; проявлять устойчивый интерес к самостоятельной познавательной деятельности	определять понятия «метеор», «метеорит», «болид»; описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов	анализировать и отличать наблюдаемые явления прохождения Земли сквозь метеорные потоки	Описание и объяснение явлений метеора и болида
23	Солнце: его состав и внутреннее строение	высказывать мнение относительно достоверности косвенных методов получения информации о строении и составе Солнца; участвовать в обсуждении полученных результатов аналитических	объяснять физическую сущность источников энергии Солнца и звезд; описывать процессы термоядерных реакций протон-протонного цикла; объяснять процесс переноса энергии внутри Солнца; описывать строение	использовать физические законы и закономерности для объяснения явлений и процессов, наблюдаемых на Солнце; формулировать логически обоснованные выводы относительно	На основе знаний законов физики описание и объяснение явлений и процессов, наблюдаемых на Солнце.

		выводов; проявлять заинтересованность в самостоятельном проведении наблюдения Солнца	солнечной атмосферы; пояснять грануляцию на поверхности Солнца; характеризовать свойства солнечной короны; раскрывать способы обнаружения потока солнечных нейтрино; обосновывать значение открытия солнечных нейтрино для физики и астрофизики	полученных аналитических закономерностей для светимости Солнца, температуры его недр и атмосферы	
24	Солнечная активность и ее влияние на Землю	участвовать в диалоге, высказывать и отстаивать собственную точку зрения; проявлять уважительное отношение к мнению сверстников; самостоятельно организовывать собственную познавательную деятельность	перечислять примеры проявления солнечной активности (солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы); характеризовать потоки солнечной плазмы; описывать особенности последствий влияния солнечной активности на магнитосферу Земли в виде магнитных бурь, полярных сияний; их влияние на радиосвязь, сбои в линиях электропередачи; называть период изменения солнечной активности	описывать причинно-следственные связи проявлений солнечной активности и состояния магнитосферы Земли; использовать знание физических законов и закономерностей в плазме для описания образования пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности	Описание: процессов, происходящих при термоядерных реакциях протон-протонного цикла; образования пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности на основе знаний о плазме, полученных в курсе физики. Характеристика процессов солнечной активности и механизма их влияния на Землю.
25	Физическая природа звезд	организовывать собственную познавательную деятельность; взаимодействовать в группе сверстников при выполнении самостоятельной работы; формулировать высказывания относительно возможности познания окружающего мира косвенными методами	характеризовать звезды как природный термоядерный реактор; определять понятие «светимость звезды»; перечислять спектральные классы звезд; объяснять содержание диаграммы «спектр — светимость»; давать определения понятий «звезда», «двойные звезды», «кратные	обоснованно доказывать многообразие мира звезд; анализировать основные группы диаграммы «спектр — светимость»; формулировать выводы об особенностях методов определения физических характеристик звезд, классифицировать небесные	Определение понятия «звезда». Указание положения звезд на диаграмме «спектр — светимость» согласно и х характеристикам.

			звезды»	тела; работать с информацией научного содержания	
26	Переменные и нестационарные звезды	работать с различными источниками информации, проявлять готовность к самостоятельной познавательной деятельности	характеризовать цефеиды как природные автоколебательные системы; объяснять зависимость «период — светимость»; давать определение понятия «затменно-двойная звезда»; характеризовать явления в тесных системах двойных звезд — вспышки новых	использовать знания по физике для объяснения природы пульсации цефеид; делать выводы о значении переменных и нестационарных звезд для развития научных знаний	Анализ основных групп диаграммы «спектр— светимость».
27	Эволюция звезд Проверочная работа «Солнце и Солнечная система» (кратковременная проверочная работа)	высказывать уверенность в возможности познания законов природы, в частности понимания эволюции звезд	объяснять зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы; рассматривать вспышки сверхновой как этап эволюции звезд; объяснять варианты конечных стадий жизни звезд (белые карлики, нейтронные звезды, пульсары, черные дыры); описывать природу объектов на конечной стадии эволюции звезд	оценивать время свечения звезды по известной массе запасов водорода	На основе знаний по физике: описание пульсации цефеид как автоколебательного процесса; оценка времени свечения звезды по известной массе запасов водорода; описание природы объектов на конечной стадии эволюции звезд.
28	Контрольная работа № 4 по теме «Строение и эволюция Вселенной».	управлять собственной познавательной деятельностью; проявлять ответственное отношение к познавательной деятельности, навыки работы с информационными источниками	формулировать выводы относительно космических тел, опираясь на законы и закономерности астрономии	решать задачи, используя знания о строении Солнечной системы, природа тел Солнечной системы и звезд.	Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними. Решение задач
29	Наша Галактика	управлять собственной познавательной деятельностью; проявлять готовность к самообразованию; высказывать уверенность в возможности познания окружающей	описывать строение и структуру Галактики; перечислять объекты плоской и сферической подсистем; оценивать размеры Галактики; пояснять движение и	выдвигать и сравнивать гипотезы относительно природы скрытой массы	Описание строения и структуры Галактики, процесса формирования звезд из холодных газопылевых облаков. Изучение объектов плоской и

		действительности	расположение Солнца в Галактике; характеризовать ядро и спиральные рукава Галактик; характеризовать процесс вращения Галактики; пояснять сущность проблемы скрытой массы		сферической подсистем. Объяснение на основе знаний по физике различных механизмов радиоизлучения. Определение типов галактик. Применение принципа Доплера для объяснения «красного смещения». Доказательство справедливости закона Хаббла для наблюдателя, расположенного в любой галактике. Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними
30	Промежуточная аттестация. Контрольная работа	проявлять навыки самообразования, информационной культуры, включая самостоятельную работу с книгой; высказывать убежденность в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации	характеризовать радиоизлучение межзвездного вещества и его состав, области звездообразования; описывать методы обнаружения органических молекул; раскрывать взаимосвязь звезд и межзвездной среды; описывать процесс формирования звезд из холодных газопылевых облаков; определять источник возникновения планетарных туманностей как остатки вспышек сверхновых звезд	объяснять различные механизмы радиоизлучения на основе знаний по физике; классифицировать объекты межзвездной среды; анализировать характеристики светлых туманностей	
31	Другие звездные системы — галактики	высказывать убежденность в возможности познания законов развития галактик; участвовать в обсуждении, проявлять уважение к мнению оппонентов	характеризовать спиральные, эллиптические и неправильные галактики; называть их отличительные особенности, размеры, массу, количество звезд; пояснять наличие сверхмассивных черных дыр в ядрах галактик; определять понятия «квazar», «радиогалактика»; характеризовать взаимодействующие галактики; сравнивать понятия «скопления»	классифицировать галактики по основанию внешнего строения; анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения; извлекать информацию из различных источников и преобразовывать информацию из одного вида в другой (из графического в	

			и «сверхскопления галактик»	текстовый)	
32	Космология начала XX в	высказывать собственную позицию относительно возможности характеристики стационарности Вселенной; участвовать в обсуждении, уважая позицию оппонентов	формулировать основные постулаты общей теории относительности; определять характеристики стационарной Вселенной А. Эйнштейна; описывать основы для вывода А. А. Фридмана о нестационарности Вселенной; пояснять понятие «красное смещение» в спектрах галактик, используя для объяснения эффект Доплера, и его значение для подтверждения нестационарности Вселенной; характеризовать процесс однородного и изотропного расширения Вселенной; формулировать закон Хаббла	сравнивать различные позиции относительно процесса расширения Вселенной; оценивать границы применимости закона Хаббла и степень точности получаемых с его помощью результатов; сопоставлять информацию из различных источников	
33	Основы современной космологии	высказывать собственную позицию относительно теории антитяготения и направлений поисков темной энергии	формулировать смысл гипотезы Г. А. Гамова о горячем начале Вселенной, обосновывать ее справедливость и приводить подтверждение; характеризовать понятие «реликтовое излучение»; описывать общие положения теории Большого взрыва; характеризовать процесс образования химических элементов; описывать научные гипотезы существования темной энергии и явления антитяготения	приводить доказательства ускорения расширения Вселенной; анализировать процесс формирования галактик и звезд	

34	Урок-конференция «Одиноки ли мы во Вселенной?»	участвовать в дискуссии по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной; формулировать собственное мнение относительно проблемы существования жизни вне Земли; аргументировать собственную позицию относительно значимости поиска разума во Вселенной; доказывать собственную позицию относительно возможностей космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями; проявлять готовность к принятию иной точки зрения, уважительно относиться к мнению оппонентов в ходе обсуждения спорных проблем относительно поиска жизни во Вселенной	использовать знания о методах исследования в астрономии; характеризовать современное состояние проблемы существования жизни во Вселенной, условия, необходимые для развития жизни	характеризовать средства современной науки в целом и ее различных областей (астрономии, химии, физики, биологии, географии), позволяющие осуществлять поиск жизни на других планетах Солнечной системы и экзопланетах; использовать знания из области химии для объяснения особенностей сложных органических соединений	Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними. Участие в дискуссии
----	--	---	---	---	---