

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 97
ВЫБОРГСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

УТВЕРЖДЕНО
Директор ГБОУ школы № 97
_____/Ю.Л. Алексеева/
Приказ № 108 от 25.05.2022 г.

ПРИНЯТО
Педагогическим советом
Протокол № 8 от 25.05.2022 г.

**Рабочая программа
по курсу АСТРОНОМИЯ 11 «А» класса
на 2022-2023 учебный год**

Исполнил: учитель астрономии
Бородулин С.С.

Санкт-Петербург
2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного предмета «Астрономия» для 11 «А» класса разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, примерной программы среднего общего образования по астрономии и авторской программы Страут Е.К. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: рабочая программа к УМК Б.А.Воронцова-Вельяминова, Е.К.Страута: учебно-методическое пособие. – М.: Дрофа.

Нормативно-правовые документы, на основании которых составлена рабочая программа по астрономии:

- ❖ Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- ❖ Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (далее - ФГОС среднего общего образования);
- ❖ Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства просвещения России от 22.03.2021 № 115;
- ❖ федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.05.2020 № 254;
- ❖ перечня организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.06.2016 № 699;
- ❖ Санитарными правилами СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 (далее – СП 2.4.3648-20);
- ❖ Санитарными правилами и нормами СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 (далее – СанПин 1.2.3685-21);
- ❖ Учебный план Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 97 Выборгского района Санкт-Петербурга;
- ❖ Образовательная программа СОО ОУ

Изучение астрономии направлено на достижение следующих целей:

- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
- овладение умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни;
- формирование научного мировоззрения;
- формирование навыков использования естественнонаучных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

В связи с особыми обстоятельствами реализация образовательной программы среднего общего образования, может осуществляться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с использованием ресурсов в сети Интернет:

1. Портал дистанционного обучения (<http://do2.rcokoit.ru>). Интерактивные курсы по основным предметам школьной программы.
2. Российская электронная школа. <https://resh.edu.ru/>. Видеоуроки и тренажеры по всем учебным предметам.
3. [Учи.ру](http://uchi.ru). Интерактивные курсы по основным предметам 1-4 классов, а также математике и английскому языку 5 - 9 классов.
4. Московская электронная школа <https://uchebnik.mos.ru/catalogue>. Видеоуроки и сценарии уроков.
5. Лекториум <https://www.lektorium.tv/>. Онлайн-курсы и лекции для дополнительного образования. Отдельный блок курсов по наставничеству, педагогике и работе в кружках.
6. Интернет урок <https://interneturok.ru/>. Библиотека видеоуроков по школьной программе
7. Якласс <https://www.yaklass.ru/>. Видеоуроки и тренажеры.
8. Онлайн-школа английского языка Skyeng (<https://skyeng.ru/>) и другими.

Место учебного предмета «Астрономия» в учебном плане

В 11 «А» классе на уроки астрономии отводится 34 часа (1 ч. в неделю, 34 учебные недели). Для реализации программы используется учебно-методический комплект:

1. Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. «Астрономия. 10-11 класс». Базовый уровень. Учебник с электронным приложением. — М.: Дрофа.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО ПРЕДМЕТУ «Астрономия»
в 11 «А» классе**

Личностные результаты:

- устойчивый познавательный интерес и становление смыслообразующей функции познавательного мотива;
- самостоятельность в приобретении новых знаний, практических умений и навыков
- мотивация образовательной деятельности на основе лично ориентированного подхода
- умение вести диалог на основе равноправных отношений и взаимного уважения и принятия; умение конструктивно разрешать конфликты;
- потребность в самовыражении и самореализации, социальном признании; гражданский патриотизм, любовь к Родине, чувство гордости за свою страну;
- уважение к другим народам России и мира и принятие их, межэтническая толерантность, готовность к равноправному сотрудничеству.

Метапредметные результаты:

- 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:

знать/понимать:

- смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета(экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра;
- смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;
- смысл физического закона Хаббла;
- основные этапы освоения космического пространства;
- гипотезы происхождения Солнечной системы;
- основные характеристики и строение Солнца, Солнечной атмосферы;
- размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;

уметь:

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

- 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 равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;
- 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;
- находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион: самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;
- использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания астрономии, отделение ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

Содержание программы

Астрономия, ее значение и связь с другими науками (1 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 (8 ч)

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

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.

Промежуточная аттестация (1 ч)

Тематическое планирование

Раздел, тема	Количество часов
Астрономия, ее значение и связь с другими науками	2
Практические основы астрономии	5
Строение Солнечной системы	7
Природа тел солнечной системы	8
Солнце и звезды	6
Строение и эволюция вселенной	5
Жизнь и разум во вселенной	1
Итого	34

Поурочно-тематическое планирование 11 А класс 34 часа (1 ч, 34 недели)
Астрономия

№ п/п	Тема урока	Основное содержание урока	Виды деятельности обучающихся	Кол-во часов	Дата	
					план	факт
Астрономия, ее значение и связь с другими науками (2 часа)						
1	Инструктаж ТБ. Предмет астрономии. Наблюдения — основа астрономии	Астрономия, ее связь с другими науками. Развитие астрономии было вызвано практическими потребностями человека, начиная с глубокой древности. Астрономия, математика и физика развивались в тесной связи друг с другом. Структура и масштабы Вселенной. Наземные и космические приборы и методы исследования астрономических объектов. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия	<i>Беседа, обсуждение, работа с учебником.</i>	1		
Практические основы астрономии (5 часов)						
2	Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты.	Звездная величина как характеристика освещенности, создаваемой звездой. Согласно шкале звездных величин разность на 5 величин, различие в потоках света в 100 раз. Экваториальная система координат: прямое восхождение и склонение. Использование звездной карты для определения объектов, которые можно наблюдать в заданный момент времени	<i>Беседа, фронтальная работа. Работа с учебником. Подготовка презентации об истории названий созвездий и звезд.</i>	1		
3	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	<i>Опрос, заполнение таблицы, работа с учебником</i>	1		
4	Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика.	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	<i>Беседа, фронтальная работа, наблюдение, работа с учебником</i>	1		

5	Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.	Луна — ближайшее к Земле небесное тело, ее единственный естественный спутник. Период обращения Луны вокруг Земли и вокруг своей оси — сидерический (звездный) месяц. Синодический месяц — период полной смены фаз Луны. Условия наступления солнечных и лунных затмений. Их периодичность. Полные, частные и кольцеобразные затмения Солнца. Полные и частные затмения Луны. Предвычисление будущих затмений	<i>Объяснение нового материала, изучение, анализ, описание</i>	1		
6	Время и календарь.	Точное время и определение географической долготы. Часовые пояса. Местное и поясное, летнее и зимнее время. Календарь — система счета длительных промежутков времени. История календаря. Високосные годы. Старый и новый стиль	<i>Фронтальный опрос, проверка домашнего задания, самостоятельная работа</i>	1		
Строение Солнечной системы (7 часов)						
7	Развитие представлений о строении мира.	Геоцентрическая система мира Аристотеля-Птолемея. Система эпициклов и дифферентов для объяснения петлеобразного движения планет. Создание Коперником гелиоцентрической системы мира. Роль Галилея в становлении новой системы мира	<i>Беседа, обсуждение. работа с учебником, наблюдение</i>	1		
8	Конфигурации планет. Синодический период.	Внутренние и внешние планеты. Конфигурации планет: противостояние и соединение. Периодическое изменение условий видимости внутренних и внешних планет. Связь синодического и сидерического (звездного) периодов обращения планет	<i>Фронтальная и индивидуальная работа,</i>	1		
9	Законы движения планет Солнечной системы.	Три закона Кеплера. Эллипс. Изменение скорости движения планет по эллиптическим орбитам. Открытие Кеплером законов движения планет — важный шаг на пути становления механики. Третий закон — основа для вычисления относительных расстояний планет от Солнца	<i>Опрос, работа с учебником, наблюдение, самостоятельная работа</i>	1		
10	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.	Размеры и форма Земли. Триангуляция. Горизонтальный параллакс. Угловые и линейные размеры тел Солнечной системы	<i>Опрос, фронтальная работа, опыты, решение проблемной ситуации,</i>	1		

			<i>фронтальная и индивидуальная работа</i>			
11	Движение небесных тел под действием сил тяготения. Закон всемирного тяготения.	Подтверждение справедливости закона тяготения для Луны и планет.	<i>Решение задач на вычисление массы планет.</i>	1		
12	Возмущения в движении тел. Солнечной системы. Масса и плотность Земли. Определение массы небесных тел. Приливы.	Возмущения в движении тел Солнечной системы. Открытие планеты Нептун. Определение массы небесных тел. Масса и плотность Земли. Приливы и отливы	<i>Объяснение механизма возникновения возмущений и приливов</i>	1		
13	Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов (КА).	Время старта КА и траектории полета к планетам и другим телам Солнечной системы. Выполнение маневров, необходимых для посадки на поверхность планеты или выхода на орбиту вокруг нее	<i>Беседа, обсуждение. работа с учебником. Подготовка и презентация сообщения о КА</i>	1		
Природа тел солнечной системы (8 часов)						
14	Общие характеристики планет	Анализ основных характеристик планет. Разделение планет по размерам, массе и средней плотности. Планеты земной группы и планеты-гиганты. Их различия	<i>Беседа, обсуждение. Анализ табличных данных, классификация объектов</i>	1		
15	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.	Гипотеза о формировании всех тел Солнечной системы в процессе длительной эволюции холодного газопылевого облака. Объяснение их природы на основе этой гипотезы	<i>Объяснение нового материала, работа с учебником. Анализ основных положений</i>	1		
16	Система Земля—Луна.	Краткие сведения о природе Земли. Условия на поверхности Луны. Два типа лунной поверхности — моря и материки. Горы, кратеры и другие формы рельефа. Процессы формирования поверхности Луны и ее рельефа. Результаты исследований, проведенных автоматическими аппаратами и астронавтами. Внутреннее строение Луны. Химический состав лунных пород. Обнаружение воды на Луне. Перспективы освоения Луны	<i>Объяснение причины отсутствия у Луны атмосферы. Описание основных форм лунной поверхности. Подготовка и презентация сообщения.</i>	1		
17	Планеты земной группы. Общность характеристик. Меркурий. Венера. Марс.	Сходство внутреннего строения и химического состава планет земной группы. Рельеф поверхности. Вулканизм и тектоника. Метеоритные кратеры. Особенности температурных условий на Меркурии, Венере и Марсе. Отличия состава	<i>Объяснение нового материала, работа с учебником. Описание и сравнение природы планет земной группы. Объяснение</i>	1		

		атмосферы Земли от атмосфер Марса и Венеры. Сезонные изменения в атмосфере и на поверхности Марса. Состояние воды на Марсе в прошлом и в настоящее время. Эволюция природы планет. Поиски жизни на Марсе	<i>причин существующих различий. Подготовка и презентация</i>			
18	Урок-дискуссия «Парниковый эффект: польза или вред?»	Обсуждение различных аспектов проблем, связанных с существованием парникового эффекта и его роли в формировании и сохранении уникальной природы Земли	<i>Подготовка и презентация сообщения по этой проблеме. Участие в дискуссии</i>	1		
19	Далекие планеты. Общность характеристик планет-гигантов. Спутники и кольца планет-гигантов. Плутон.	Химический состав и внутреннее строение планет-гигантов. Источники энергии в недрах планет. Облачный покров и атмосферная циркуляция. Разнообразие природы спутников. Сходство природы спутников с планетами земной группы и Луной. Наличие атмосфер у крупнейших спутников. Строение и состав колец	<i>Объяснение нового материала. Подготовка и презентация сообщения. Анализ определения понятия «планета»</i>	1		
20	Малые тела Солнечной системы. Планеты-карлики.	Астероиды главного пояса. Их размеры и численность. Малые тела пояса Койпера. Плутон и другие карликовые планеты. Кометы. Их строение и состав. Орбиты комет. Общая численность комет. Кометное облако Оорта. Астероидно-кометная опасность. Возможности и способы ее предотвращения	<i>Описание внешнего вида астероидов и комет. Объяснение процессов, происходящих в комете. Подготовка и презентация сообщения</i>	1		
21	Метеоры, болиды, метеориты.	Одиночные метеоры. Скорости встречи с Землей. Небольшие тела (метеороиды). Метеорные потоки, их связь с кометами. Крупные тела. Явление болида, падение метеорита. Классификация метеоритов: железные, каменные, железокаменные	<i>Описание и объяснение явлений. Подготовка сообщения, работа с текстом учебника</i>	1		
Солнце и звезды (6 часов)						
22	Солнце — ближайшая звезда. Энергия и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Атмосфера Солнца.	Источник энергии Солнца и звезд — термоядерные реакции. Перенос энергии внутри Солнца. Строение его атмосферы. Грануляция. Солнечная корона. Обнаружение потока солнечных нейтрино. Значение этого открытия для физики и астрофизики	<i>Описание и объяснение явлений и процессов.</i>	1		
23	Солнечная активность.	Проявления солнечной активности: солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы. Потоки солнечной плазмы. Их	<i>Фронтальная работа с классом, беседа, наблюдение и обсуждение,</i>	1		

		влияние на состояние магнитосферы Земли. Магнитные бури, полярные сияния и другие геофизические явления, влияющие на радиосвязь, сбои в линиях электропередачи. Период изменения солнечной активности	<i>работа с учебником, описание образования пятен. Характеристика процессов.</i>			
24	Расстояния до звезд. Характеристики излучения звезд.	Годичный параллакс. Единицы измерения расстояния: астрономическая единица, парсек, световой год. Видимые и абсолютные звездные величины. Светимость звезды. Их спектральная классификация. Звезды-гиганты и звезды-карлики. Диаграмма «спектр — светимость». Двойные и кратные звезды. Звездные скопления. Их состав и возраст	<i>Определение понятия «звезда». Указание положения звезд на диаграмме. Анализ основных групп диаграммы</i>	1		
25	Массы и размеры звезд	Различные виды двойственности звезд: оптическая, физическая, фотометрическая. Виды физически двойных звезд. Определение масс двойных звезд. Невидимые спутник	<i>Опрос, фронтальная работа, описания природы объектов на конечной стадии эволюции звезд</i>	1		
26	Переменные и нестационарные звезды.	Цефеиды — природные автоколебательные системы. Зависимость «период — светимость». Затменно-двойные звезды. Вспышки Новых — явление в тесных системах двойных звезд. Открытие «экзопланет» — планет и планетных систем вокруг других звезд	<i>Описание пульсации. Подготовка сообщения о способах обнаружения «экзопланет» и полученных результатах</i>	1		
27	Проверочная работа «Солнце и Солнечная система».	Проверочная работа по темам: «Строение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звезды»	<i>Индивидуальная работа по основным вопросам тем; способов решения задач; приемов практической работы с планом Солнечной системы</i>	1		
Строение и эволюция вселенной (5 часов)						
28	Наша Галактика. Млечный Путь и Галактика. Звездные скопления и ассоциации.	Размеры и строение Галактики. Расположение и движение Солнца. Плоская и сферическая подсистемы Галактики. Ядро и спиральные рукава Галактики. Вращение Галактики и проблема «скрытой массы»	<i>Объяснение нового материала, работа с книгой. Описание строения и структуры Галактики. Изучение. Подготовка сообщения.</i>	1		
29	Наша Галактика. Межзвездная среда: газ и	Радиоизлучение межзвездного вещества. Его состав. Области звездообразования. Обнаружение	<i>Наблюдение, работа с текстом учебника,</i>	1		

	пыль. Движения звезд в Галактике. Ее вращение.	сложных органических молекул. Взаимосвязь звезд и межзвездной среды. Планетарные туманности — остатки вспышек Сверхновых звезд	<i>объяснение различных механизмов радиоизлучения. Описание процесса формирования звезд</i>			
30	Другие звездные системы – галактики.	Спиральные, эллиптические и неправильные галактики. Их отличительные особенности, размеры, масса, количество звезд. Сверхмассивные черные дыры в ядрах галактик. Квазары и радиогалактики. Взаимодействующие галактики. Скопления и сверхскопления галактик	<i>Определение типов галактик. Подготовка сообщения о наиболее интересных исследованиях далеких объектов, работа с учебником</i>	1		
31	Космология начала XX века.	Общая теория относительности. Стационарная Вселенная А. Эйнштейна. Вывод А. А. Фридмана о нестационарности Вселенной. «Красное смещение» в спектрах галактик и закон Хаббла. Расширение Вселенной происходит однородно и изотропно	<i>Объяснение нового материала, работа с книгой. Применение принципа Доплера. Подготовка сообщения о деятельности Хаббла и Фридмана. Доказательство справедливости закона Хаббла.</i>	1		
32	Основы современной космологии.	Гипотеза Г. А. Гамова о горячем начале Вселенной, ее обоснование и подтверждение. Реликтовое излучение. Теория Большого взрыва. Образование химических элементов. Формирование галактик и звезд. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение	<i>Объяснение нового материала, работа с книгой. Подготовка и презентация сообщения о деятельности лауреатов Нобелевской премии за работы по космологии</i>	1		
Жизнь и разум во вселенной (1 час)						
33	Урок – конференция «Одиноки ли мы во Вселенной?»	Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности радиоастрономии и космонавтики для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании	<i>Подготовка и презентация сообщения о современном состоянии научных исследований по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной. Участие в дискуссии по этой проблеме</i>	1		
34	Промежуточная аттестация		<i>Индивидуальная работа</i>	1		

Учебно-методическое обеспечение

Сайты, образовательные порталы

№	url-адрес	Ресурс	Примечания
1.	http://spacegid.com/	Гид в мире космоса	
2.	http://spacegid.com/zemlya-so-sputnika-v-realnom-vremeni-onlayn.html	--/--	Вид на Землю со спутника в реальном времени
3.	http://spacegid.com/3d-model-solnechnoy-sistemyi.html	--/--	Модель Солнечной системы
4.	http://spacegid.com/interaktivnaya-shkala-masshtabov-vselennoy.html	Интерактивная шкала масштабов Вселенной	Что такое Столпы Творения? Сколько до них св. лет? Великая стена Слоуна.
5.	https://www.krainaz.org/2016-04/154-telescope-online	Телескопы с удаленным доступом (статья и ссылки)	Невиртуальные телескопы с доступом через интернет.
6.	http://www.astronet.ru/	Российская Астрономическая Сеть	
7.	http://www.astrotime.ru/	Астрономия для любителей	
8.	http://www.gomulina.orc.ru/	Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии	Ресурс Гомулиной Наталии Николаевны
9.	http://www.astro.spbu.ru/?q=node/12	Астрономия в Санкт-Петербургском университете	Ссылки по рейтингу
10.	http://elementy.ru/catalog/t22/Astronomiya	Наука в Рунете	
11.	http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.1.1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Раздел астрономия на федеральном педагогическом образовательном портале.

Видеоматериалы на www.youtube.com

№	Видео	Ресурс	Примечания
1.	https://youtu.be/LIY7RB2exX0	ВВС. Наблюдение за звёздами. Серия 1. Как устроено небо (2004)	
2.	https://youtu.be/Z9VFsBnMN78	Как ориентироваться по звездам и выучить созвездия. Астрономия для начинающих	Любительский ролик
3.	https://youtu.be/-8UxZmrNtZA	Земля и другие планеты. Что нужно знать о Солнечной системе	1,5 часа анимации

4.	https://youtu.be/yopZSoM9qcU	Макет Солнечной системы в реальном масштабе	7 мин
5.	https://youtu.be/OvpdKDPaQWU	Космический телескоп Хаббл меняет наше представление о реальности. Что он нашел на краю Вселенной?	NatGeo