

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 307  
Адмиралтейского района Санкт-Петербурга

ГБОУ СОШ № 307 Адмиралтейского района Санкт-Петербурга

**Рассмотрено**

Педагогическим советом  
ГБОУ СОШ № 307 Адмиралтейского  
района Санкт-Петербурга

Протокол № 1 от 29.08.2023 года



**Утверждено**

Приказом  
директора ГБОУ СОШ № 307  
Адмиралтейского района  
Санкт-Петербурга  
№ 73 от 31.08.2023 г.

Т.В. Матвеева

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного курса «Астрономия»**

для обучающихся 11 классов

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по астрономии для 11 класса составлена на основе:

- Закон Российской Федерации от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Федерального государственного стандарта среднего общего образования (приказ Министерства образования и науки России от 17.05.2012 №413. (ред. от 29.06.2017) «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»
- Приказа Министерства образования и науки РФ «Об утверждении федеральных перечней учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» №254 от 20.05.2020г.
- Приказа Министерства образования и науки РФ «Об организации учебного предмета «Астрономии» №ТС-194/08 от 20.06.2017г.

Сведения о программе, на основании которой разработана рабочая программа

Данная рабочая программа по астрономии составлена на основе программы среднего общего образования по астрономии к комплекту учебника

Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. «Астрономия. 11 класс». Учебник с электронным приложением – базовый уровень. Авторы программы Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. «Астрономия. 11 класс». – М.: Просвещение, 2018 г.

При реализации рабочей программы возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Программа составлена с учетом возможной корректировки на государственные праздники.

Цели и задачи, решаемые при реализации рабочей программы

ЦЕЛИ:

- Осознание принципиальной роли астрономии в познании законов природы
- Развитие познавательных интересов в процессе приобретения знаний, выполнения наблюдений, подготовки докладов
- Формирование научного мировоззрения
- Использование современных информационных технологий для характеристики современного состояния проблемы существования жизни во Вселенной
- овладение умениями проводить наблюдения

ЗАДАЧИ

- Обучить навыкам владения инструментами ориентировки на звездном небе
- Научить классифицировать астрономические объекты
- Научить выдвигать, оценивать и сравнивать научные гипотезы относительно космических тел, опираясь на законы и закономерности астрономии
- Научить решать астрономические задачи

Место предмета в учебном плане: обязательный учебный предмет на базовом уровне федерального компонента.

Астрономия в российской школе всегда рассматривалась как курс, который, завершая физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует

формированию научного мировоззрения. В настоящее время важнейшими задачами астрономии являются формирование представлений о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной.

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

### **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**

1. Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. «Астрономия. 11 класс». Учебник с электронным приложением.
2. Методическое пособие к учебнику «Астрономия.11 класс» авторов Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута.
3. [http\\school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru)
4. ресурсы сети Интернет
5. Воронцов-Вельяминов Б. А. Сборник задач и практических упражнений по астрономии. М.,1974

### **Примерный перечень наблюдений**

#### **Наблюдения невооруженным глазом**

1. Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени.
2. Движение Луны и смена ее фаз.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ 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.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

11 класс (34 ч, 1 ч в неделю)

### **Что изучает астрономия.**

#### **Наблюдения — основа астрономии (2 ч)**

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

#### **Предметные результаты** освоения темы позволяют:

- воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой;
- использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа.

#### **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.

#### **Предметные результаты** изучения данной темы позволяют:

- воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);
- объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;
- объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
- применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.

#### **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.

#### **Предметные результаты** освоения данной темы позволяют:

- воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;
- воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);
- вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию;
- формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;
- описывать особенности 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;
- характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

#### **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, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты.

**Предметные результаты** изучения темы позволяют:

- формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
- определять и различать понятия : Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты;
- описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;
- перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;
- проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;
- объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;
- описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;
- характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;
- описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;
- описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;
- объяснять сущность астероидно - кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.

**Солнце и звезды (6 ч)**

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Звезды — далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд.

Диаграмма «спектр—светимость». Массы и размеры звезд. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы.

**Предметные результаты** освоения темы позволяют:

- определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
- характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;
- описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;
- объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;
- описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;
- вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;
- называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;
- сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;
- объяснять причины изменения светимости переменных звезд;
- описывать механизм вспышек Новых и Сверхновых;
- оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;
- описывать этапы формирования и эволюции звезды;
- характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.

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

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвездная среда: газ и пыль. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.

**Предметные результаты** изучения темы позволяют:

- объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
- характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);
- определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;
- распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);
- сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;
- обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;
- формулировать закон Хаббла;
- определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости Сверхновых;
- оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;
- интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы Горячей Вселенной;
- классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва;
- интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.

### **Жизнь и разум во Вселенной (2 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.

**Предметные результаты** позволяют: систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.

**Учебно-тематический план**  
*11 класс, 34 ч (1 ч в неделю)*

Тема	Кол-во часов	Количество практических работ	Количество проверочных работ
АСТРОНОМИЯ, ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ И СВЯЗЬ С ДРУГИМИ НАУКАМИ	2		
ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АСТРОНОМИИ	5	1. Практическая работа со звёздной картой	
СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ	7	1 Практическая работа с планом Солнечной системы	1 зачёт по терминам и задачам
ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ	8		
СОЛНЦЕ И ЗВЕЗДЫ	6		1 «Строение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звезды»
СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ	4		1 Проверочная работа
Повторение ЖИЗНЬ И РАЗУМ ВО ВСЕЛЕННОЙ	2		
<b>Всего</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>3</b>



## КАЛЕНДАРНО -ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО РАЗДЕЛАМ ЛИНИИ УЧЕБНИКОВ

11 класс 34 ч (1 ч в неделю)

№п/п	Тема урока	Кол-во часов	Тип урока	Планируемые результаты	Планируемые Результаты метапредметные	Вид и формы контроля	Период освоения	
							По плану	По факту
<b>ТЕМА 1 АСТРОНОМИЯ, ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ И СВЯЗЬ С ДРУГИМИ НАУКАМИ 2 часа</b>								
1/1	Техника безопасности в кабинете. Что изучает астрономия	1	Ознакомление с новым материалом	<b>ЗНАТЬ/УМЕТЬ</b> Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	03-08.09	11а 11б
2/2	Наблюдения — основа астрономии	1	Ознакомление с новым материалом	<b>ЗНАТЬ/УМЕТЬ</b> Наземные и космические приборы и методы исследования астрономических объектов. Телескопы и радиотелескопы. Применение знаний, полученных в курсе физики, для описания устройства телескопа.	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	10-15.09	11а 11б
<b>ТЕМА 2 ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АСТРОНОМИИ 5часов</b>								
3/1	Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты	1	Ознакомление с новым материалом	<b>ЗНАТЬ/УМЕТЬ</b> характеристика освещенности, создаваемой звездой. Экваториальная система координат: прямое восхождение и склонение. Использование звездной карты для определения объектов, которые можно наблюдать в заданный момент времени Применение знаний, полученных в курсе географии, о составлении карт в различных проекциях. Работа со звездной картой при организации и	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	17-22.09	11а 11б

				проведении наблюдений				
4/2	Видимое движение звезд на различных географических широтах		Ознакомление с новым материалом	ЗНАТЬ/УМЕТЬ 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 Характеристика отличительных особенностей суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	24-29.09	11а 11б
5/3	Годичное движение Солнца. Эклиптика	1	Ознакомление с новым материалом	ЗНАТЬ/УМЕТЬ 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 Характеристика особенностей суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	01-06.10	11а 11б
6/4	Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны	1	Ознакомление с новым материалом	ЗНАТЬ/УМЕТЬ 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. Предвычисленные будущих затмений.	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	08-13.10	11а 11б

				Изучение основных фаз Луны. Описание порядка их смены. Анализ причин, по которым Луна всегда обращена к Земле одной стороной. Описание взаимного расположения Земли, Луны и Солнца в моменты затмений. Объяснение причин, по которым затмения Солнца и Луны не происходят каждый месяц				
7/5	Время и календарь	1	Ознакомление с новым материалом	<b>ЗНАТЬ/УМЕТЬ</b> 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. Анализ необходимости введения часовых поясов, високосных лет и нового календарного стиля	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	15- 20.10	11a 11б
<b>ТЕМА 3 СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ 7 часов</b>								
8/1	Развитие представлений о строении мира	1	Ознакомление с новым материалом	<b>ЗНАТЬ/УМЕТЬ</b> 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. Объяснение петлеобразного движения планет с использованием эпициклов и дифферентов	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	22 - 26.10	11a 11б
9/2	Конфигурации планет. Синодический период	1	Ознакомление с новым материалом	<b>ЗНАТЬ/УМЕТЬ</b> Внутренние и внешние планеты. Конфигурации планет: противостояние и соединение. Периодическое изменение условий видимости	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	05 - 09.11	11a 11б

				внутренних и внешних планет. Связь синодического и сидерического (звездного) периодов обращения планет Описание условий видимости планет, находящихся в различных конфигурациях. Решение задач на вычисление звездных периодов обращения внутренних и внешних планет.				
10/3	Законы движения планет Солнечной системы	1	Ознакомление с новым материалом	ЗНАТЬ/УМЕТЬ 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 Анализ законов Кеплера, их значения для развития физики и астрономии. Решение задач на вычисление расстояний планет от Солнца на основе третьего закона Кеплера	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	12 – 16.11	11a 11б
11/4	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе	1	Ознакомление с новым материалом	ЗНАТЬ/УМЕТЬ Размеры и форма Земли. Триангуляция. Горизонтальный параллакс. Угловые и линейные размеры тел Солнечной системы-Решение задач на вычисление расстояний и размеров объектов	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	19 - 23.11	11a 11б
12/5	Практическая работа с планом Солнечной системы	1	Ознакомление с новым материалом, формирование практических умений	ЗНАТЬ/УМЕТЬ План Солнечной системы в масштабе 1 см к 30 млн км с указанием положения планет на орбитах согласно данным «Школьного астрономического календаря» на текущий учебный год Построение плана Солнечной системы в принятом масштабе с указанием положения планет на орбитах.	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений		26 - 30.11	11a 11б

				Определение возможности их наблюдения на заданную дату				
13/6	Открытие и применение закона всемирного тяготения	1	Ознакомление с новым материалом	<b>ЗНАТЬ/УМЕТЬ</b> Подтверждение справедливости закона тяготения для Луны и планет. Возмущения в движении тел Солнечной системы. Открытие планеты Нептун. Определение массы небесных тел. Масса и плотность Земли. Приливы и отливы Решение задач на вычисление массы планет. Объяснение механизма возникновения возмущений	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	03 - 07.12	11а 11б
14/7	Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА) в Солнечной системе	1	Ознакомление с новым материалом	<b>ЗНАТЬ/УМЕТЬ</b> 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 Подготовка и презентация сообщения о КА, исследующих природу тел Солнечной системы	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	10 - 14.12	11а 11б
<b>ТЕМА 4 ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ 8часов</b>								
15/1	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение	1	Ознакомление с новым материалом	<b>ЗНАТЬ/УМЕТЬ</b> Гипотеза о формировании всех тел Солнечной системы в процессе длительной эволюции холодного газопылевого облака. Объяснение их природы на основе этой гипотезы Анализ основных положений современных представлений о происхождении тел Солнечной системы	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	17 - 21.12	11а 11б
16/2	Земля и Луна — двойная планета	1	Ознакомление с новым материалом	<b>ЗНАТЬ/УМЕТЬ</b> Краткие сведения о природе Земли. Условия на поверхности Луны. Два типа лунной поверхности — моря и	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	24 - 28.12	11а 11б

				<p>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. На основе знаний из курса географии сравнение природы Земли с природой Луны. Объяснение причины отсутствия у Луны атмосферы. Описание основных форм лунной поверхности и их происхождения</p>				
17/3	Две группы планет	1	Ознакомление с новым материалом	<p><b>ЗНАТЬ/УМЕТЬ</b>          Анализ основных характеристик планет. Разделение планет по размерам, массе и средней плотности. Планеты земной группы и планеты-гиганты. Их различия Анализ табличных данных, признаков сходства и различий изучаемых объектов, классификация объектов</p>	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	14 - 18.01	11a 11б
18/4	Природа планет земной группы	1	Ознакомление с новым материалом	<p><b>ЗНАТЬ/УМЕТЬ</b>          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 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.</p>	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	21 - 25.01	11a 11б

				Эволюция природы планет. Поиски жизни на Марсе На основе знаний физических законов объяснение явлений и процессов, происходящих в атмосферах планет. Описание и сравнение природы планет земной группы. Объяснение причин существующих различий				
19/5	Урок-дискуссия «Парниковый эффект — польза или вред?»	1	Ознакомление с новым материалом	ЗНАТЬ/УМЕТЬ Обсуждение различных аспектов проблем, связанных с существованием парникового эффекта и его роли в формировании и сохранении уникальной природы Земли	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	28 - 01.02	11а 11б
20/6	Планеты-гиганты, их спутники и кольца	1	Ознакомление с новым материалом	ЗНАТЬ/УМЕТЬ 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 на основе знаний законов физики описание природы планет-гигантов.	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	04 - 08.02	11а 11б
21/7	Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы)	1	Ознакомление с новым материалом	ЗНАТЬ/УМЕТЬ 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 Описание внешнего вида астероидов и комет. Объяснение процессов, происходящих в комете,	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	11 - 15.02	11а 11б

				при изменении ее расстояния от Солнца.				
22/8	Метеоры, болиды, метеориты	1	Ознакомление с новым материалом	<b>ЗНАТЬ/УМЕТЬ</b> 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, железокремневые. На основе знания законов физики описание и объяснение явлений метеора и болида.	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	18 – 22.02	11а 11б
<b>ТЕМА5 СОЛНЦЕ И ЗВЕЗДЫ 6 часов</b>								
23/1	Солнце, состав и внутреннее строение	1	Ознакомление с новым материалом	<b>ЗНАТЬ/УМЕТЬ</b> 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. На основе знаний физических законов описание и объяснение явлений и процессов, наблюдаемых на Солнце Описание процессов, происходящих при термоядерных реакциях протон-протонного цикла	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	25 – 01.03	11а 11б
24/2	Солнечная активность и ее влияние на Землю	1	Ознакомление с новым материалом	<b>ЗНАТЬ/УМЕТЬ</b> Проявления солнечной активности: солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы. Потоки солнечной плазмы. Их влияние на состояние магнитосферы Земли. Магнитные бури, полярные сияния и другие геофизические явления, влияющие на радиосвязь, сбои в линиях электропередачи. Период изменения солнечной активности. На	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	04 – 07.03	11а 11б



				основе знаний о плазме, полученных в курсе физики, описание образования пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности. Характеристика процессов солнечной активности и механизмах влияния на Землю				
25/3	Физическая природа звезд	1	Ознакомление с новым материалом	<b>ЗНАТЬ/УМЕТЬ</b> Звезда — природный термоядерный реактор. Светимость звезды. Многообразие мира звезд. Их спектральная классификация. Звезды-гиганты и звезды-карлики. Диаграмма «спектр — светимость». Двойные и кратные звезды. Звездные скопления. Их состав и возраст. Определение понятия «звезда». Указание положения звезд на диаграмме «спектр — светимость» согласно их характеристикам. Анализ основных групп диаграммы.	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	11 – 15.03	11а 11б
26/4	Переменные и нестационарные звезды	1	Ознакомление с новым материалом	<b>ЗНАТЬ/УМЕТЬ</b> 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 на основе знаний по физике описание пульсации цефеид как автоколебательного процесса	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	18 – 22.03	11а 11б
27/5	Эволюция звезд	1	Ознакомление с новым материалом	<b>ЗНАТЬ/УМЕТЬ</b> Зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы. Вспышка Сверхновой — взрыв звезды в конце ее эволюции. Конечные стадии жизни звезд: белые	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	01 – 05.04	11а 11б

				карлики, нейтронные звезды (пульсары), черные дыры. На основе знаний по физике оценка времени свечения звезды по известной массе запасов водорода; для описания природы объектов на конечной стадии эволюции звезд.					
28/6	Солнце и звёзды.	1	Обобщение и систематизация знаний.	ЗНАТЬ/УМЕТЬ Проверочная работа по темам: «Строение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звезды»	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений		08 – 12.04	11а 11б	
<b>ТЕМА 6 СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ 4 часа</b>									
29/1	Наша Галактика	1	Ознакомление с новым материалом	ЗНАТЬ/УМЕТЬ Размеры и строение Галактики. Расположение и движение Солнца. Плоская и сферическая подсистемы Галактики. Ядро и спиральные рукава Галактики. Вращение Галактики и проблема «скрытой массы» «Описание строения и структуры Галактики. Изучение объектов плоской и сферической подсистем.	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	15 – 19.04	11а 11б	
30/2	Наша Галактика	1	Ознакомление с новым материалом	ЗНАТЬ/УМЕТЬ Радиоизлучение межзвездного вещества. Его состав. Области звездообразования. Обнаружение сложных органических молекул. Взаимосвязь звезд и межзвездной среды. Планетарные туманности — остатки вспышек Сверхновых звезд-На основе знаний по физике объяснение различных механизмов радиоизлучения. Описание процесса формирования звезд из холодных газопылевых облаков.	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	22 – 26.04	11а 11б	
31/3	Другие звездные системы —	1	Ознакомление с новым	ЗНАТЬ/УМЕТЬ Спиральные, эллиптические и	анализ объектов с целью выделения признаков	текущий	29- 30.04	11а 11б	

	галактики		материалом	неправильные галактики. Их отличительные особенности, размеры, масса, количество звезд. Сверхмассивные черные дыры в ядрах галактик. Квазары и радиогалактики. Взаимодействующие галактики. Скопления и сверхскопления галактик. Определение типов галактик.	-построение логической цепи рассуждений			
32/4	Космология начала XX в. Основы современной космологии	1	Ознакомление с новым материалом	<b>ЗНАТЬ/УМЕТЬ</b> 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.-Применение принципа Доплера для объяснения «красного смещения».. Доказательство справедливости закона Хаббла для наблюдателя, расположенного в любой галактике. 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 антигравитация.	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	06 – 10.05	11а 11б
<b>ПОВТОРЕНИЕ 2час</b>								
33/1	Повторение курса ЖИЗНЬ И РАЗУМ ВО ВСЕЛЕННОЙ	1	комбинированный	<b>ЗНАТЬ/УМЕТЬ</b> Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	текущий	13 – 17.05	11а 11б

## 11 класс

				радиоастрономии и космонавтики для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании				
34/2	Повторение курса ЖИЗНЬ И РАЗУМ ВО ВСЕЛЕННОЙ	1	Обобщение и систематизация знаний	ЗНАТЬ/УМЕТЬ Обобщение и систематизация знаний. Уметь применять полученные знания	анализ объектов с целью выделения признаков -построение логической цепи рассуждений	Текущий, совершенствование ЗУН	20 – 24.05	11а 11б