



ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА  
КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
Лицей № 40  
ПРИМОРСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

**ПРИНЯТА**

Педагогическим советом  
Образовательного учреждения  
Протокол от «30» августа 2022 г. № 1

**УТВЕРЖДЕНА**

Директор ГБОУ Лицей №40  
Приморского района Санкт-Петербурга  
Н.Г. Милокова

Приказ от «30» августа 2022 г. №226/1-д



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по астрономии**

**для обучающихся 11 лицейских классов**

**(«Астрономия 11 класс». Авторы Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут**

**Москва: «Дрофа», Вертикаль , 2019 г. )**

**(34 часа)**

**Уровень обучения: среднее общее образование**

**Учитель: С.А. Глазатова**

Санкт-Петербург

2022г.

## Предметные результаты освоения астрономии в 11 классе.

В результате изучения курса астрономии 11 класса обучающийся должен **знать/понимать**:

*Смысл понятий*: созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время ; геоцентрическая и гелиоцентрическая система, воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира; конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица, противостояния и соединения планет; Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, (астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты); звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год, основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость», основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы; космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение; основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика); смысл физического закона Хаббла;

Обучающийся должен **уметь**:

*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;

*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;

*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, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил;

*характеризовать* основные элементы и свойства планет Солнечной системы, особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

*описывать* природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли; характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец; явления метеора и болида, последствия падения на Землю крупных метеоритов;

*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 атмосферы, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;

*объяснять* механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли; процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью; сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.

*характеризовать* природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий; физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии; физические

особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.

*описывать* внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности; наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю; механизм вспышек новых и сверхновых; этапы формирования и эволюции звезды;

*объяснять* механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен; причины изменения светимости переменных звезд;

*вычислять* расстояние до звезд по годичному параллаксу;

*сравнивать* модели различных типов звезд с моделью Солнца;

*оценивать* время существования звезд в зависимости от их массы;

*определять* расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»; расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых

*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;

*оценивать* возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;

*интерпретировать* обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной; современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.

*классифицировать* основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва;

*систематизировать* знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.

## **Основное содержание учебного предмета**

### **Астрономия, ее значение и связь с другими науками**

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

### **Практические основы астрономии**

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**

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**

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.

### Солнце и звезды

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

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

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.

### Календарно-тематическое планирование уроков астрономии в 11 «А», «Б» классах.

№	Тема	Кол-во часов	11А	11Б
1	Что изучает астрономия.	1		
2	Наблюдения – основа астрономии	1		
3	Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты	1		
4	Видимое движение звезд на различных географических широтах	1		
5	Годичное движение Солнца. Эклиптика	1		
6	Движение и фазы Луны.	1		
7	Затмения Солнца и Луны. Время и календарь	1		
8	Развитие представлений о строении мира	1		
9	Конфигурации планет.	1		
10	Синодический период	1		
11	Законы движения планет Солнечной системы	1		
12	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе	1		
13	Открытие и применение закона всемирного тяготения.	1		
14	Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА) в Солнечной системе	1		
15	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение	1		
16	Земля и Луна - двойная планета	1		
17	Две группы планет	1		
18	Природа планет земной группы	1		
19	Урок-дискуссия «Парниковый эффект - польза или вред?»	1		
20	Планеты-гиганты, их спутники и кольца	1		

21	Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы).	1	
22	Метеоры, болиды, метеориты	1	
23	Солнце, состав и внутреннее строение	1	
24	Солнечная активность и ее влияние на Землю	1	
25	Физическая природа звезд	1	
26	Переменные и нестационарные звезды.	1	
27	Эволюция звезд	1	
28	Наша Галактика. Другие звездные системы - галактики.	1	
29	Космология начала XX в. Основы современной космологии	1	
30	Итоговый зачет по курсу Астрономия. 11 класс	1	
31	Резерв	1	
32	Резерв	1	
33	Резерв	1	
34	Резерв	1	

