

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Правительство Санкт-Петербурга

Комитет по образованию

Администрация Кировского района Санкт-Петербурга

ГБОУ Гимназия №248 Санкт-Петербурга

«ПРИНЯТА»

решением Педагогического Совета

ГБОУ Гимназии № 248

Санкт-Петербурга

протокол №9

от 30 августа 2023 года.

«УТВЕРЖДЕНА»

приказом по ГБОУ Гимназии № 248

Санкт-Петербурга

от 30 августа 2023 года №170

Директор ГБОУ Гимназии № 248

Санкт-Петербурга

_____ Н.В. Антипичева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса Астрономия

для 11 класса

на 2023-2024 учебный год

Санкт-Петербург

2023

Пояснительная записка

Рабочая программа по астрономии для 11 класса составлена на основе Фундаментального ядра содержания общего образования и Требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, установленных в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования. В ней также учитываются основные идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования

Нормативно-правовые документы, обеспечивающие реализацию программы:

1. Приказ Минобрнауки РФ от 7 июня 2017 № 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. № 1089»
2. Примерная программа по астрономии (письмо Департамента государственной политики в образовании Минобрнауки России от 23.06.2017г. № 316-01-100),
3. Примерная авторская программа основного общего образования по астрономии для учащихся общеобразовательных учреждений 11 классов (автор: Е.К.Страут, М.: Дрофа, 2017)

Рабочая программа разработана на основе Примерной рабочей программы по астрономии, в соответствии с Требованиями к результатам основного общего образования, представленными в федеральном компоненте государственных образовательных стандартов основного общего образования и ориентирована на использование учебно-методического комплекта:

Учебник: «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» авторов Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута.

Общая характеристика курса

Главной целью образования является развитие ребёнка как компетентной личности путём включения его в различные виды ценностной человеческой деятельности: учёба, познания, коммуникация, профессионально-трудовой выбор, личностное саморазвитие, ценностные ориентации, поиск смыслов жизнедеятельности. С этих позиций обучение рассматривается как процесс овладения не только определённой суммой знаний и

системой соответствующих умений и навыков, но и как процесс овладения компетенциями.

На основании требований Государственного образовательного стандарта 2004 года в содержании календарно-тематического планирования предполагается реализовать актуальные в настоящее время компетентностный, личностно-ориентированный, деятельностный подходы, которые определяют **задачи обучения**:

- приобретение знаний и умений для использования в практической деятельности и повседневной жизни;
- овладение способами познавательной, информационно-коммуникативной и рефлексивной деятельностью;
- освоение познавательной, информационной, коммуникативной, рефлексивной компетенций.

Компетентностный подход определяет следующие особенности предъявления содержания образования: оно представлено в виде трёх тематических блоков, обеспечивающих формирование компетенций. В первом блоке представлены дидактические единицы, обеспечивающие совершенствование навыков научного познания. Во втором — дидактические единицы, которые содержат сведения по теории астрономии. Это содержание обучения является базой для развития познавательной компетенции обучающихся. В третьем блоке представлены дидактические единицы, отражающие историю развития астрономии и обеспечивающие развитие учебно-познавательной и рефлексивной компетенции. Таким образом, календарно-тематическое планирование обеспечивает взаимосвязанное развитие и совершенствование ключевых, общепредметных и предметных компетенций.

Личностная ориентация образовательного процесса выявляет приоритет воспитательных и развивающих целей обучения. Способность обучающихся понимать причины и логику развития процессов открывает возможность для осмысленного восприятия всего разнообразия мировоззренческих, социокультурных систем, существующих в современном мире. Система учебных занятий призвана способствовать развитию личностной самоидентификации, гуманитарной культуры школьников, их приобщению к современной астрономии, усилению мотивации к социальному познанию и творчеству, воспитанию личностно и общественно востребованных качеств, в том числе гражданственности, толерантности.

Деятельностный подход отражает стратегию современной образовательной политики: необходимость воспитания человека и гражданина, интегрированного в

современное ему общество, нацеленного на совершенствование этого общества. Система уроков сориентирована не столько на передачу «готовых знаний», сколько на формирование активной личности, мотивированной к самообразованию, обладающей достаточными навыками и психологическими установками к самостоятельному поиску, отбору, анализу

и использованию информации. Это поможет выпускнику адаптироваться в мире, где объем информации растёт в геометрической прогрессии, где социальная и профессиональная успешность напрямую зависят от позитивного отношения к новациям, самостоятельности мышления и инициативности, от готовности проявлять творческий подход к делу, искать нестандартные способы решения проблем, от готовности к конструктивному взаимодействию с людьми.

Настоящий календарно-тематический план учитывает направленность класса, в котором будет осуществляться учебный процесс: 11 класс – это класс с базовым уровнем обучения физике, что предполагает разноуровневый подход к изучению физики планеты Земля и других объектов и их систем во Вселенной, достаточный для продолжения образования по физико-техническим специальностям, а так же специальностям, овладение которыми включает изучение систем навигации на Земле, воде и ввоздухе.

С учётом уровневой специфики класса выстроена система учебных занятий (уроков),

спроектированы цели, задачи, ожидаемые результаты обучения (планируемые результаты).

Основной целеполагания является обновление требований к уровню подготовки выпускников в системе физико-математического образования, отражающее важнейшую особенность педагогической концепции образовательного стандарта— переход от суммы «предметных результатов» (то есть образовательных результатов, достигаемых в рамках отдельных учебных предметов) к метапредметным и интегративным результатам. Такие результаты представляют собой обобщённые способы деятельности, которые отражают специфику не отдельных предметов, а ступеней общего образования. В государственном стандарте они зафиксированы как **общие учебные умения, навыки и способы человеческой деятельности**, что предполагает повышенное внимание к развитию метапредметных связей курса физики.

Дидактическая модель обучения и педагогические средства отражают модернизацию основ учебного процесса, их переориентацию на достижение конкретных результатов в виде сформированных умений и навыков обучающихся, обобщённых способов

деятельности. Особое внимание уделяется познавательной активности обучающихся, их мотивированности к самостоятельной учебной работе.

На ступени полной, средней школы задачи учебных занятий (в схеме – планируемый результат) определены как закрепление *умений* разделять процессы на этапы, звенья, выделять характерные причинно-следственные связи, определять структуру объекта познания, значимые функциональные связи и отношения между частями целого, сравнивать, сопоставлять, классифицировать, ранжировать объекты по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Принципиальное значение в рамках курса приобретает *умение* различать факты, мнения, доказательства, гипотезы, аксиомы. Принципиально важная роль отведена в плане участия обучающихся в *проектной деятельности*, в организации и проведении *учебно-исследовательской работы*, развитию *умений* выдвигать гипотезы, осуществлять их проверку, владеть элементарными приемами исследовательской деятельности, самостоятельно создавать алгоритмы познавательной деятельности для решения задач творческого и поискового характера. Система заданий призвана обеспечить тесную взаимосвязь различных способов и форм учебной деятельности: использование различных алгоритмов усвоения знаний и умений при сохранении единой содержательной основы курса, внедрение групповых методов работы, творческих заданий, в том числе методики исследовательских проектов. Спецификой *учебной проектно-исследовательской деятельности* является её направленность на развитие личности, и на получение объективно нового исследовательского результата.

Цель учебно-исследовательской деятельности — приобретение обучающимися познавательно-исследовательской компетентности, проявляющейся в овладении универсальными способами освоения действительности, в развитии способности к исследовательскому мышлению, в активизации личностной позиции обучающегося в образовательном процессе.

Акцентированное внимание к продуктивным формам учебной деятельности предполагает актуализацию ***информационной компетентности обучающихся***: формирование простейших *навыков* работы с источниками, (картографическими и хронологическими) материалами. В требованиях к выпускникам старшей школы ключевое значение придается комплексным умениям по поиску и анализу информации, представленной в разных знаковых системах (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд), использованию методов электронной обработки при поиске и систематизации информации.

Место курса в рабочем плане

Согласно учебному плану на изучение астрономии в 11 классе отводится 34 ч из расчета 1 ч в неделю.

Требования к уровню подготовки обучающихся 11 класса (базовый уровень)

В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен
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

- **приводить примеры:** роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов 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 по астрономии; отделения ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

Содержание учебного предмета

«Астрономия. Базовый уровень»

Предмет астрономии (2 ч)

Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение как источник информации о небесных телах. Практическое применение астрономических исследований.* ¹ История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

Основы практической астрономии (5 ч)

Звезды и созвездия. Видимая звездная величина. Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя.* Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

Строение Солнечной системы (2 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 движения небесных тел (5 ч)

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. Космические лучи.* 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. Астероидная опасность.

Солнце и звезды (6 ч)

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Методы астрономических исследований; спектральный анализ. Физические методы теоретического исследования. Закон Стефана—Больцмана. Источник энергии Солнца. Атмосфера

Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно земные связи.*Звезды: основные физико-химические характеристики- и их взаимосвязь. Годичный параллакс расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Эффект Доплера. Диаграмма «спектр — светимость» («цвет — светимость»). Массы и размеры звезд. Двойные и кратные звезды. Гравитационные волны.* Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы. Закон смещения Вина.

Наша Галактика — Млечный Путь (2 ч)

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Звездные скопления. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя).

Строение и эволюция Вселенной (2 ч)

Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.

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.

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.

Тематическое планирование «Астрономия. Базовый уровень» 11класс

№	Темы разделов	количество часов
1	Предмет астрономии	2
2	Основы практической астрономии	5
3	Строение Солнечной системы	2
4	Законы движения небесных тел	5
5	Природа тел солнечной системы	8
6	Солнце и звезды	6
7	Наша Галактика — Млечный Путь	2
8	Строение и эволюция Вселенной	2
9	Жизнь и разум во Вселенной	2
	Итого	34

Календарно-тематическое планирование.

Астрономия. Базовый уровень. 11класс

№ п/п	Дата		Тема урока	Тип урока	Основное содержание
	план	факт			
Предмет астрономии (2 ч.)					
1			Предмет астрономии. Структура и масштабы Вселенной	Лекция, беседа	История, что изучает, связь с другими науками, профессия астронома, значение для народного хозяйства,
2			Наблюдения - основа астрономии. Телескопы	Лекция, беседа	Астрономические наблюдения и их особенности. Телескопы: виды, разрешаемость, увеличение, светосила и их нахождение. Радиотелескопы. Обсерватории.
Основы практической астрономии (5 ч.)					
3			Видимые движения светил как следствие их собственного движения в пространстве, вращения Земли и её обращения вокруг Солнца	Комбинированный	Небесная сфера: основные точки, линии и плоскости. Горизонтальная система координат, кульминация, зенитное расстояние. Суточное движение светил. Перевод градусной меры в часовую и обратно.
4			Звезды и созвездия Небесные координаты и звездные карты	Комбинированный	Экваториальные координаты и связь с географическими. Способы определения географической широты, суточное движение светил на разных широтах, формула высоты (широты) и применение в решении задач.
5			Годичное движение Солнца. Эклиптика.	Комбинированный	Годичное движение звезд, Солнца: эклиптика, точки, зодиакальные созвездия.

					Работа по ПКЗН: нахождение координат светил и обратно.
6			Движение и фазы Луны.	Комбинированный	Луна – спутник Земли. Движение и фазы Луны.
7			Затмения Солнца и Луны. Время и календарь	Комбинированный	Солнечные и лунные затмения. Солнечные сутки, служба Солнца и точного времени. Всемирное время, связь с географической долготой, система счета времени. Исчисление времени в РФ. Летоисчисление, календарь, старый и новый стиль. Разбор задач.
Строение Солнечной системы 2ч					
8			Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира.	Лекция, беседа	История развития представлений об окружающем мире в древности. Геоцентрическая система мира Аристотеля и К.Птолемея. Гелиоцентрическая система мира Н.Коперника. Становление гелиоцентризма: Бруно, Галилей, Кеплер, Ньютон, Ломоносов и другие.
9			Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.	Комбинированный	Состав СС (сведения о телах и характерные закономерности). Петлеобразное движение планет и объяснение. Конфигурация, виды для верхних и нижних планет. Сидерические и синодические

					периоды. Разбор задач.
Законы движения небесных тел 5ч					
10			Законы движения планет Солнечной системы	Комбинированный	И.Кеплер и его законы. Задачи на нахождение эксцентриситета, перигея и апогея. Разбор задач
11			Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе	Комбинированный	Расстояние от Земли до Солнца. Способы определения расстояний в СС: 3-й закон Кеплера, параллактический, радиолокационный. Параллакс, параллактическое смещение. Определение размеров небесных тел. Разбор задач
12			Движение небесных тел под действием сил тяготения	Комбинированный	Закон всемирного тяготения, возмущения, открытие Нептуна. Уточнение законов И.Ньютоном Определение масс небесных тел. Разбор задач
13			Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе	Комбинированный урок	Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе
14			Контрольная работа № 1 «Строение Солнечной системы»	Контрольная работа	
Природа тел солнечной системы (8 ч.)					
15			Общие характеристики планет. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее	Комбинированный	Деление планет на группы.

			происхождение		
16			Система Земля-Луна	Комбинированный	Основные движения Земли. Форма Земли, триангуляция: Эратосфен, Ньютон, Струве. Масса и плотность Земли. Строение, атмосфера, химический состав, магнитное поле. Луна – спутник Земли. Солнечные и лунные затмения.
17			Планеты земной группы	Комбинированный	Основные особенности планет земной группы. Спутники Марса Состав атмосфер, рельеф, хронология открытий и исследование КА.
18			Планеты–гиганты	Комбинированный	Основные особенности планет -гигантов. Состав атмосфер, спутники и кольца, хронология открытий и исследование КА.
19			Далёкие планеты. Спутники и кольца планет-гигантов	Комбинированный	Закономерность в удаленности планет от Солнца. Астероиды, пояса астероидов, физическая характеристика и исследование астероидов КА. Метеориты, виды, кратеры (в том числе на Земле), их изучение и значимость.
20			Малые тела Солнечной системы.	Комбинированный	Кометы, их открытие, орбита, исследования КА. Природа комет, состав, классификация Ф.А.Бредихина.
21			Физическая обусловленность	Комбинированный	Болиды. Метеоры, метеорные потоки, порождаемые

			важнейших особенностей тел Солнечной системы		кометами.
22			Астероидная опасность	Комбинированный	Понятие астероидной опасности
Солнце и звезды (бч.)					
23			Звёзды – основные объекты во вселенной. Солнце – ближайшая звезда	Комбинированный	Солнце - источник жизни на Земле, его обожествление в древности. Вид в телескоп, вращение. Размер, масса, светимость, солнечная постоянная. Температура, закон Стефана-Больцмана и Вина. Химический состав Солнца..
24			Расстояния до звезд. Характеристики излучения звёзд	Комбинированный	Годичный параллакс. Единицы измерения расстояния: астрономическая единица, парсек, световой год. Первые два метода определения расстояний: параллактический, через блеск звезд. Видимые и абсолютные звездные величины.
25			Массы и размеры звезд. Двойные звёзды	Комбинированный	Различные виды двойственности звезд: оптическая, физическая, фотометрическая. Виды физически двойных звезд. Определение масс двойных звезд. Невидимые спутник
26			Переменные и нестационарные звезды	Комбинированный	Переменные звезды: правильные, полуправильные, неправильные. Цефеиды. Вспыхивающие (новые) и

					взрывающиеся (сверхновые). Пульсары (нейтронные). Связь с массой
27			Решение задач на использование законов и формулы светимости	Решение задач	Формулы в решении задач
28			Повторительно – обобщающий по теме «Солнце и звезды»	Комбинированный	Формулы в решении задач.
Наша Галактика — Млечный Путь (2 ч)					
29			Состав и структура Галактики. Звёздные скопления.	Комбинированный	Наша Галактика. Ее размеры и структура. Звездные скопления. Спиральные рукава. Ядро Галактики
30			Межзвёздный газ и пыль. Вращение галактик	Комбинированный	Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя).
Строение и эволюция Вселенной (2ч.)					
31			Другие галактики и их основные характеристики. Активность ядер галактик. Квazarы	Комбинированный	Открытие галактик и их многообразие. Классификация по Э.Хаббл. Квazarы. Определение размеров, расстояний и масс галактик
32			Крупномасштабная структура Вселенной. Красное смещение. Расширение Вселенной	Комбинированный	Скопление галактик: кратная, местная, скопления, сверхскопления. Метагалактика и ее структура. Закон Хаббла. Нестационарность. Гипотеза «горячей Вселенной», реликтовое излучение.

					Космология. Теория А.А.Фридмана и А.Эйнштейна. Скрытая масса. Решение задач
Жизнь и разум во Вселенной (2 ч)					
33			Существования жизни вне Земли.	Комбинир ованный	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.
34			Контрольная работа №2 «Планеты. Солнце и звёзды. Галактики»	Контроль ная работа	