МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Комитет по образованию Санкт-Петербурга

Администрация Курортного района Санкт-Петербурга

ГБОУ СОШ № 324

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
Педагогический совет	Руководитель МО технологического цикла	Директор
ГБОУ СОШ №324 Курортного района Санкт-Петербурга	_____ Ерошенкова И.И.	_____ Петрук Д.А.
Протокол №1 от «30» 08 2023 г.	Протокол №1 от «30» 08 2023 г.	Приказ № 232 от «31» 08 2023 г.

Подписан: Петрук Дина Антоновна
DN: C=RU, OU=директор, O=ГБОУ СОШ № 324 Курортного района Санкт-Петербурга, CN=Петрук Дина Антоновна, E=info@school324.ru
Основание: я подтверждаю этот документ своей удостоверяющей подписью

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Астрономия»

для обучающихся 11 классов

Санкт-Петербург
2023 г.

1. Пояснительная записка

1.1. Нормативно-правовая база

Рабочая программа по астрономии для 11 класса является частью Образовательной программы ГБОУ СОШ № 324 и составлена в соответствии со следующими ***нормативно-правовыми инструктивно-методическими документами:***

- Приказ Минобрнауки РФ от 17.05.2012 №413 (в ред. от 31.12.2015) «Обутверждении федерального государственного образовательногостандарта среднего (полного) общего образования».

- примерная программа учебного предмета Астрономия 11 кл. (авторы программы Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут, М.: Дрофа, 2013г.), рекомендованная письмом департамента государственной политики в образовании МО и Н РФ от 07.07.2005г. №03-1263;

- учебный план ГБОУ СОШ № 324 на 2023-2024 учебный год

1.2. Цели и задачи программы

Целями изучения астрономии на данном этапе обучения являются:
— осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира;
— приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строении 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.

1.3. Характеристика предмета

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.

1.4. Место предмета в учебном плане

В соответствии с Учебным планом ГБОУ СОШ № 324 на 2023-2024 уч.г. на изучение предмета астрономия в 11 классе отводится1 час в неделю, итого 34 часа за учебный год.

При реализации разделов и тем рабочей программы могут быть использованы дистанционные образовательные технологии и электронное обучение:

- якласс, zoom, googledocs, яндекс диск.

1.5. Формы организации образовательного процесса

Учитель выбирает необходимую образовательную траекторию, способную обеспечить визуализацию прохождения траектории обучения с контрольными точками заданий различных видов: информационных, практических, контрольных. Формы организации учебной деятельности определяются видами учебной работы, спецификой учебной группы, изучаемым материалом, учебными целями. Возможны следующие организационные формы обучения:

- классно-урочная индивидуальная и индивидуализированная. Позволяют регулировать темп продвижения в обучении каждого школьника сообразно его способностям. При работе в компьютерном классе по заранее подобранным информационным, практическим и контрольным заданиям, собранным из соответствующих объектов, формируется индивидуальная траектория учащегося;
- групповая работа. Возможна работа групп учащихся по индивидуальным заданиям. Предварительно учитель формирует блоки объектов или общий блок, на основании демонстрации которого происходит обсуждение в группах общей проблемы, либо при наличии компьютерного класса, обсуждение мини-задач, которые являются составной частью общей учебной задачи;
- внеклассная работа, исследовательская работа, кружковая работа;
- самостоятельная работа учащихся по изучению нового материала, отработке учебных навыков и навыков практического применения приобретенных знаний, выполнение индивидуальных заданий творческого характера.

1.6. Образовательные технологии, в том числе инновационные

- Технология проектной деятельности
- ИКТ-технологии
- Проблемного обучения
- Исследовательские методы
- Здоровьесберегающие
- Игровые технологии
- Групповая работа
- Дистанционные образовательные технологии (якласс, zoom, googledocs, яндекс диск)

2. **Содержание программы**

11 класс (34 часа)

1. Астрономия, ее значение и связь с другими науками (3 часа).
   Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.

2. Практические основы астрономии (3 часа).
   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.

3. Строение Солнечной системы (6 часов).
   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.

4. Природа тел Солнечной системы.(4 часа).
   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.

5. Солнце и звезды.(6 часов).
   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.

6. Строение и эволюция Вселенной.(6 часов).
   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.

7. Жизнь и разум во Вселенной. (4 часа).
   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 радио- астрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.

8. Повторение. Обобщение (2 часа)

3. Планируемые результаты обучения

3.1.**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.

3.2.**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.

3.3.**Предметные** результаты

Общие предметные результаты обучения астрономии в старшей школе представлены по темам:

- Астрономия, ее значение и связь с другими науками. Предметные результаты освоения темы позволяют:

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

- Практические основы астрономии. 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. 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. 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. 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 сверх- новых;
— 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. 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. Предметные результаты позволяют:

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

4. Требования к уровню подготовки учащихся

4.1. Выпускникибудут

- иметь представление об основных этапах развития взглядов людей на Вселенную;
- знать строение и состав Солнечной системы, отличие систем мира по Птолемею и Копернику;
- различать планеты-гиганты и планеты земной группы;
- называть существенные признаки астероидов, комет, метеоров и метеоритов;
- различать звезды по цвету, размеру, температуре;
- знать названия четырех–пяти созвездий неба Северного полушария;
- различать два типа галактик;
- основные гипотезы о происхождении Земли и Солнечной системы;
- внутреннее строение Земли;
- уметь:
- наблюдать за звездным небом;
- находить основные созвездия Северного полушария, пользуясь картой звездного неба;
- зарисовывать фазы Луны;
- находить на подвижной карте звездного неба созвездия, видимые в данном месте в данное время

знать:

Понятия: звёздной величины, параллакса, светимости, главной последовательности, солнечной постоянной, конвекции, конвективной зоны, фотосферы, гранул, хромосферы, солнечной короны, протуберанца, солнечных вспышек, солнечных пятен, солнечного ветра, Млечного пути, Галактики, звёздного скопления, рассеянных и шаровых скоплений, тангенциальной и лучевой скоростей, межзвёздной среды, разреженного газа, межзвёздной пыли, газопылевого слоя, светлых и темных туманностей, космических лучей, гравитационной конденсации, протопланетных дисков галактик, эллиптических, спиральных и неправильных галактик, скоплений галактик, взаимодействующих галактик, галактик с активными ядрами, радиогалактик, квазаров, реликтового излучения. Гипотезу о существовании жизни во Вселенной, характер движения звёзд в диске и сферической составляющей Галактики, общие представления о размере и структуре Галактики, направление на центр Галактики, возможность использования спектрального анализа для изучения небесных объектов, физический смысл закона Вина и принципа Доплера, принцип работы, назначение и возможности телескопов, связь физических характеристик звёзд между собой: температуры, светимости, звёздной величины, цвета, массы, плотности, размера, связь земных явлений с активностью Солнца, методы определения расстояний (методы геометрического и спектрального параллакса), особенности физического состояния вещества внутри звёзд, источники энергии звёзд, наблюдательные особенности белых карликов, нейтронных звёзд, переменных звёзд, новых и сверхновых звёзд, особенности эволюции звёзд различной массы, метод определения расстояний по красному смещению, закон Хаббла, сущность

однородных изотропных моделей Вселенной, о возможностях наблюдения далёких галактик в эпоху их "молодости".

4.2. Выпускники получат возможность научиться
Решать задачи на использование принципа Доплера и закона Вина, на определение массы небесных тел по скоростям орбитального движения, на определение расстояний до звёзд, на связь между светимостью, радиусом и температурой звезды, на определение расстояний до галактик. Оценивать разрешающую способность (дифракционную) телескопов, пользоваться шкалой звёздных величин, диаграммой "температура-светимость", связывать тангенциальную и лучевую скорости небесного тела с его пространственной скоростью, грубо оценивать массу Галактики по скорости кругового движения звёзд, различать на фотографиях различные типы звёздных скоплений и межзвёздных туманностей, определять расстояние до галактик по красному смещению, объяснять смысл понятий "расширяющаяся Вселенная" и "реликтовое излучение".

5. Система оценки планируемых результатов

Оценка ответов учащихся

Количественные отметки за уровень освоения курса, предмета выставляются в соответствии с закреплённой в ГБОУ СОШ №324 бальной системой оценивания: «2» - неудовлетворительно, «3» - удовлетворительно, «4» - хорошо и «5» - отлично.

Оценка знаний может осуществляться в дистанционном режиме посредством тестирования на онлайн-ресурсах, защиты проекта онлайн, zoom-аудиенциях.

Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, а так же правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения: правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ собственными примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка «4» ставится, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям на оценку «5», но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, 6ез использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении др. предметов: если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Оценка «3» ставится, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов программного материала: умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул, допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов; допустил 4-5 недочётов.

Оценка «2» ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов чем необходимо для оценки «3».

Оценка контрольных работ (в том числе вводных и диагностических работ)

Оценка «5» ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка «4» ставится за работу выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка «3» ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочётов, при наличии 4 - 5 недочётов.

Оценка «2» ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Оценка лабораторных работ

Оценка «5» ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка «4» ставится, если выполнены требования к оценке «5» , но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка «2» ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал требования правил безопасности труда.

Оценка тестовых работ учащихся

«5» - 85% - 100%
«4» - 65% - 84%
«3» - 41% - 64%
«2» - 21% - 40%
«1» - 0% - 20%

Перечень ошибок:

Грубые ошибки

- Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единицу измерения.
- Неумение выделять в ответе главное.
- Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
- Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы

- Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.
- Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
- Неумение определить показания измерительного прибора.
- Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

Негрубые ошибки

- Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
- Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
- Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
- Нерациональный выбор хода решения.

Недочеты

- Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решения задач.
- Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
- Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
- Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
- Орфографические и пунктуационные ошибки

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Учебник: Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. «Астрономия. Базовый уровень.11 класс», М. Дрофа, 2018
2. Е.К.Страут Методическое пособие к учебнику «Астрономия. Базовый уровень.11 класс» авторов Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута, М. Дрофа, 2018