

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №50
ПЕТРОГРАДСКОГО РАЙОНА
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Рассмотрено на заседании методического совета Протокол № 4 от «18» июня 2023года	ПРИНЯТО Педагогическим советом ГБОУ СОШ №50 Протокол № 10 от «20» июня 2023года	УТВЕРЖДАЮ Директор ГБОУ СОШ № 50 _____ М.И.Зомитева Приказ № 164 от «20 » июня 2023 года
--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Астрономия»

для обучающихся 11 класса

Подписано цифровой подписью: М.И.Зомитева
DN: cn=М.И.Зомитева, o=Государственное бюджетное
общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа №50 Петроградского
района, email=school.50.spb@gmail.com, c=RU

Количество часов по учебному плану - 34

**Санкт-Петербург
2023**

Рабочая программа по учебному предмету «Астрономия» среднего общего образования государственного бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы №50, разработана в соответствии с требованиями:

- Федеральным Законом Российской Федерации от 29.12.2012 года N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 № 1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;
- Федеральных рабочих программ по учебным предметам «Русский язык», «Литература», «История», «География», «ОБЖ», «Обществознание».
- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 ноября 2022г №1014 (далее ФГОС среднего общего образования).
- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2020 №115;
- Федеральным перечнем учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 21.09.2022.№ 858;
- Санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением Главного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 8 (далее СП 2.4.3648-20);
- Санитарных правил и норм Санпин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 (далее СанПин 1.2.3685-21);
- Уставом Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы №50, утвержденным Распоряжением Комитета по образованию №829-р от 19.04.2022 г.
- Лицензией на право ведения образовательной деятельности Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 50 (78№001569), регистрационный № 14 от 13 января 2012 г.
- Свидетельством о государственной аккредитации Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 50 (серия 78А01 № 0000311), регистрационный № 971 от 15 июня 2015 г.
 - Образовательной программы среднего общего образования Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы №50 Петроградского района Санкт-Петербурга, принятой педагогическим советом ГБОУ СОШ № 50, протокол №10 от 20.06.2023 г.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативные правовые документы, на основании которых разработана данная рабочая программа:

- Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 года N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
- Федерального базисного учебного плана, утвержденным приказом

Министерства образования РФ от 9 марта 2004 года № 1312 (далее – ФБУП-2004);

- Федеральным компонентом государственных образовательных стандартов общего образования, утвержденных приказом Министерства образования РФ «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» от 5 марта 2004 года № 1089 в редакции от 07.06.2017 (для 11 классов) далее ФКГОС для 11 классов;

- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.08.2013 № 1015;

- Федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28.12.2018 № 345;

- Распоряжения Комитета по образованию от 16.04.2020 № 988-р «О формировании календарного учебного графика государственных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, в 2020/2021 учебном году»;

- Распоряжения Комитета по образованию от 21.04.2020 № 1011-р «О формировании учебных планов образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, на 2020/2021 учебный год»;

- Инструктивно-методического письма Комитета по образованию от 23.04.2020 № 03-28-3775/20-0-0 «О формировании учебных планов образовательных организаций Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, на 2020/2021 учебный год»;

- «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 № 189 в редакции от 24.11.2015 г. (Далее – СанПиН 2.4.2.2821-10)

- Уставом Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 50, утвержденным Распоряжением Комитета по образованию № 2532-р от 03.06.2014 г.

- Лицензией на право ведения образовательной деятельности Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы

№ 50 (78№001569), регистрационный № 14 от 13 января 2012 г.

- Свидетельством о государственной аккредитации Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы

№ 50 (серия 78А01 № 0000311), регистрационный № 971 от 15 июня 2015 г.

- Образовательной программой среднего общего образования ФКГОС Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы

№ 50 Петроградского района Санкт-Петербурга принятой педагогическим советом ГБОУ СОШ № 50 протокол № 8 от 15.06.2020

2. Общая характеристика предмета

Астрономия занимает особое место в системе естественнонаучных знаний, так как она затрагивает глубинные вопросы существования человека в окружающем мире и в ней концентрируются основные противоречия между бытием человека и его сознанием. На протяжении тысячелетий астрономия шагала в ногу с философией и религией, информацией, почерпнутой из наблюдений звёздного неба, питала внутренний мир человека, его религиозные представления об окружающем мире. Во всех древних философских школах астрономия занимала ведущее место. Так как астрономия не затрагивала непосредственно условия жизни и деятельности человека, то потребность в ней возникала на более высоком уровне умственного и духовного развития человека, и поэтому, она была доступна пониманию узкого круга образованных людей.

Всё современное естествознание: физика, математика, география и другие науки — питалось и развивалось благодаря развитию астрономии. Достаточно вспомнить механику, математический анализ, развитие Ньютоном и его последователями в основном для объяснения движения небесных тел. Современные идеи и теории: общая теория относительности, физика элементарных частиц — во многом зиждутся на достижениях современной астрономии, таких её разделов, как астрофизика и космология.

Чтобы правильно понять современное естествознание, необходимо изучать астрономию, пронизывающую его и лежащую в его основах. Многие специалисты считают, что вообще преподавание естествознания надо построить на основе его астрономических корней. По-видимому, такой подход позволит не только повысить качество естественнонаучного образования, но и решить проблему потери интереса учащихся к изучению естественных наук.

Цели:

- осознание роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формирования естественнонаучной картины мира;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- формирование научного мировоззрения;
- формирование навыков использования естественнонаучных и физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.
- воспитание культуры личности, интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, необходимых для повседневной жизни.

Задачи:

в направлении личностного развития:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознание вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- формирование способности сделать осознанный выбор и построить дальнейшую индивидуальную траекторию образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов;
- воспитание ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

- формирование интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта.
в метапредметном направлении:
- формирование представлений об астрономии как части общечеловеческой культуры;
- развитие представлений об астрономии как форме описания и методе познания действительности;
- развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
в предметном направлении:
- 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;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники.

3. Место предмета в учебном плане

Предмет «Астрономия» относится к предметной области «Естественнонаучные предметы». Количество часов: 1 час в неделю, всего 34 часа. Курssystemатизирует, обобщает и развивает полученные знания и создаёт необходимую основу для формирования целостной картины окружающего мира.

Контроль знаний учащихся по астрономии производится в форме устного опроса по теме или самостоятельной работы (по карточкам). По окончании изучения курса астрономии проводится итоговая контрольная работа (в форме теста).

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

Оснащение процесса обучения астрономии обеспечивается библиотечным фондом, печатными пособиями, а также информационно-коммуникативными средствами, экранно-звуковыми пособиями, техническими и учебно-практическими средствами обучения.

Перечень изданий учебно-методических комплектов по математике:

для учителя:

В.М. Чаругин. Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень : учеб пособие для учителей общеобразоват. организаций. — М.: Просвещение, 2017.

Малахова Г.И., СтраутЕ. К. Дидактический материал по астрономии:Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1984.

для учащихся:

В.М. Чаругин. Астрономия 10-11 классы: учеб.для общеобразовательных организаций: базовый уровень. – М.: Просвещение, 2018.

Электронные ресурсы:

1. <http://www.college.ru/astronomy>
2. <http://astro.murclass.ru>
3. http://kosmoved.ru/nebo_segodnya_geo.php
4. <http://www.astronet.ru>
5. <http://chelyabinsk.74.ru/text/gorod/244276210655237.html>
6. <http://www.chel.kp.ru/daily/26643/3662242/>
7. <http://www.atomic-energy.ru/news/2015/02/16/54905>.

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор;
- компьютер.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

1) Личностные:

У обучающегося будут сформированы:

- ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- умение контролировать процесс и результат учебной деятельности;
- коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- понимание нравственного содержания поступков окружающих людей, предложений и оценок учителей и одноклассников, готовность к равноправному сотрудничеству.

Обучающийся получит возможность для формирования:

- интереса к познанию естественнонаучных фактов, количественных отношений, различного рода зависимостей в окружающем мире;
- представления о значении астрономии для познания окружающего мира;
- умение строить речевые конструкции (устные и письменные) с использованием изученной терминологии и символики, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию;
- ориентации на оценку результатов познавательной деятельности;
- самооценки на основе заданных критериев успешности учебной деятельности;
- первоначальной ориентации в поведении на принятые моральные нормы;
- понимания чувств одноклассников, учителей.

2) Метапредметные:

У обучающегося будут сформированы:

✓ Регулятивные универсальные учебные действия:

- умения самостоятельно планировать свою познавательную деятельность, видеть различные стратегии и наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умения адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения;
- умения планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

✓ Познавательные универсальные учебные действия:

- умения работать с учебным текстом (выделять смысловые фрагменты, находить ответы на поставленные вопросы и пр.);
- умения осознанно применять логические действия—определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;
- умения устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- проводить сравнение, понимать выводы, сделанные на основе сравнения;

- умения использовать средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- ✓ *Коммуникативные универсальные учебные действия:*
 - умения организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, общие способы работы;
 - умения работать в коллективе (в паре, в группе): следить за действиями других участников в процессе коллективной познавательной деятельности, слушать партнера;
 - умения контролировать свои действия в коллективной работе: формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение, стремиться к координации различных мнений в сотрудничестве, договариваться, приходить к общему решению, допускать существование различных точек зрения, использовать в общении правила вежливости.
- Обучающийся получит возможность для формирования:*
 - умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
 - умения находить в различных источниках необходимую информацию, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации;
 - проявлять инициативу в учебно-познавательной деятельности;
 - компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметные:

В результате изучения астрономии на базовом уровне обучающийся должен: знать/понимать:

- смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеорит, 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;
- получить представления:*
 - о структуре и масштабах Вселенной и месте человека в ней;
 - о средствах, которые используют астрономы, чтобы заглянуть в самые удалённые уголки Вселенной и не только увидеть небесные тела в недоступных с Земли диапазонах длин волн электромагнитного излучения, но и узнать о новых каналах получения информации о небесных телах с помощью нейтринных и гравитационно-волновых телескопов;
 - о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения физических свойств небесных тел;
 - о наблюдаемом сложном движении планет, Луны и Солнца, их интерпретации; какую роль играли наблюдения затмений Луны и Солнца в жизни общества и история их научного объяснения; как на основе астрономических явлений люди научились измерять время и вести календарь.
 - о космических скоростях, на основе которых рассчитываются траектории полётов космических аппаратов к планетам;
 - о взрывах новых и сверхновых звёзд и узнать, как в звёздах образуются тяжёлые химические элементы;

- о различных типах галактик, о проявлениях активности галактик и квазаров, распределении галактик в пространстве и формировании скоплений и ячеистой структуры их распределения;
 - как благодаря развитию астрономии люди перешли от представления геоцентрической системы мира к революционным представлениям гелиоцентрической системы мира; как на основе последней были открыты законы, управляющие движением планет, и позднее, закон всемирного тяготения;
 - как проявляет себя всемирное тяготение на явлениях в системе Земля—Луна, и эволюцию этой системы в будущем;
 - о строении Солнечной системы, о строении Земли как планеты и природе парникового эффекта, о свойствах планет земной группы и планет-гигантов и об исследованиях астероидов, комет, метеоритов и нового класса небесных тел карликовых планет;
 - о природе Солнца и его активности; как солнечная активность влияет на климат и биосферу Земли; как на основе законов физики можно рассчитать внутреннее строение Солнца и как наблюдения за потоками нейтрино от Солнца помогли заглянуть в центр Солнца и узнать о термоядерном источнике энергии;
 - как определяют основные характеристики звёзд и их взаимосвязь между собой, о внутреннем строении звёзд и источниках их энергии; о необычности свойств звёзд белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр; как рождаются, живут и умирают звёзды;
 - как по наблюдениям пульсирующих звёзд цефеид определять расстояния до других галактик;
 - как астрономы по наблюдениям двойных и кратных звёзд определяют их массы;
 - как устроена наша Галактика — Млечный Путь; как распределены в ней рассеянные и шаровые звёздные скопления и облака межзвёздного газа и пыли; как с помощью наблюдений в инфракрасных лучах удалось проникнуть через толщу межзвёздного газа и пыли в центр Галактики, увидеть движение звёзд в нём вокруг сверхмассивной чёрной дыры;
 - о строении и эволюции уникального объекта Вселенной в целом; как проследить за развитием представлений о конечности и бесконечности Вселенной, о фундаментальных парадоксах, связанных с ними;
 - как из наблюдаемого красного смещения в спектрах далёких галактик пришли к выводу о нестационарности, расширении Вселенной, и, что в прошлом она была не только плотной, но и горячей и, что наблюдаемое реликтовое излучение подтверждает этот важный вывод современной космологии;
 - как открыли ускоренное расширение Вселенной и его связь с тёмной энергией и всемирной силой отталкивания, противостоящей всемирной силе тяготения;
 - об открытии экзопланет — планет около других звёзд и современном состоянии проблемы поиска внеземных цивилизаций и связи с ними;
- уметь:*
- проводить простейшие астрономические наблюдения, ориентироваться среди ярких звёзд и созвездий, измерять высоты звёзд и Солнца, определять астрономическими методами время, широту и долготу места наблюдений, измерять диаметр Солнца и измерять солнечную активность и её зависимость от времени;
 - 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, отделение ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

1. Введение в астрономию (1 ч)

Строение и масштабы Вселенной, и современные наблюдения

Какие тела заполняют Вселенную. Каковы их характерные размеры и расстояния между ними. Какие физические условия встречаются в них. Вселенная расширяется. Где и как работают самые крупные оптические телескопы. Как астрономы исследуют гамма-излучение Вселенной. Что увидели гравитационно-волновые и нейтринные телескопы.

2. Астрометрия (5 ч)

Звёздное небо и видимое движение небесных светил

Какие звёзды входят в созвездия Ориона и Лебеда. Солнце движется по эклипике. Планеты совершают петлеобразное движение.

Небесные координаты

Что такое небесный экватор и небесный меридиан. Как строят экваториальную систему небесных координат. Как строят горизонтальную систему небесных координат.

Видимое движение планет и Солнца

Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклипике.

Движение Луны и затмения

Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Почему происходят солнечные затмения. Сарос и предсказания затмений.

Время и календарь.

Звёздное и солнечное время, звёздный и тропический год.

Устройство лунного и солнечного календаря, проблемы их согласования Юлианский и григорианский календари.

3. Небесная механика (3 ч)

Гелиоцентрическая система мира

Представления о строении Солнечной системы в античные времена и в средневековье. Гелиоцентрическая система мира, доказательство вращения Земли вокруг Солнца. Параллакс звёзд и определение расстояния до них, парсек.

Законы Кеплера

Открытие И.Кеплером законов движения планет. Открытие закона Всемирного тяготения и обобщённые законы Кеплера. Определение масс небесных тел.

Космические скорости

Расчёты первой и второй космической скорости и их физический смысл. Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите.

Межпланетные перелёты.

Понятие оптимальной траектории полёта к планете. Время полёта к планете и даты стартов.

Луна и её влияние на Землю

Лунный рельеф и его природа. Приливное взаимодействие между Луной и Землёй. Удаление Луны от Земли и замедление вращения Земли. Прецессия земной оси и предварение равноденствий.

4. Стрoение солнечной системы (6 ч)

Современные представления о Солнечной системе.

Состав Солнечной системы. Планеты земной группы и планеты - гиганты, их принципиальные различия. Облако комет Оорта и Пояс Койпера. Размеры тел солнечной системы.

Планета Земля

Форма и размеры Земли. Внутреннее строение Земли. Роль парникового эффекта в формировании климата Земли.

Планеты земной группы

Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Как парниковый эффект греет поверхность Земли и перегревает атмосферу Венеры. Есть ли жизнь на Марсе. Эволюция орбит спутников Марса Фобоса и Деймоса.

Планеты-гиганты

Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио. Природа колец вокруг планет-гигантов.

Планеты-карлики и их свойства.

Малые тела Солнечной системы

Природа и движение астероидов. Специфика движения групп астероидов Троянцев и Греков. Природа и движение комет. Пояс Койпера и Облако комет Оорта. Природа метеоров и метеоритов.

Метеоры и метеориты

Природа падающих звёзд, метеорные потоки и их радианты. Связь между метеорными потоками и кометами. Природа каменных и железных метеоритов. Природа метеоритных кратеров.

5. Астрофизика и звездная астрономия (6 ч)

Методы астрофизических исследований

Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов. Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры.

Солнце

Основные характеристики Солнца. Определение массы, температуры и химического состава Солнца. Строение солнечной атмосферы. Солнечная активность и её влияние на Землю и биосферу.

Внутреннее строение Солнца.

Теоретический расчёт температуры в центре Солнца. Ядерный источник энергии и термоядерные реакции синтеза гелия из водорода, перенос энергии из центра Солнца наружу, конвективная зона. Нейтринный телескоп и наблюдения потока нейтрино от Солнца.

Звёзды.

Основные характеристики звёзд

Определение основных характеристик звёзд: массы, светимости, температуры и химического состава. Спектральная классификация звёзд и её физические основы. Диаграмма «спектральный класс» — светимость звёзд, связь между массой и светимостью звёзд.

Внутреннее строение звёзд

Строение звезды главной последовательности.

Строение звёзд красных гигантов и сверхгигантов.

Белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары и чёрные дыры

Строение звёзд белых карликов и предел на их массу — предел Чандрасекара. Пульсары и нейтронные звёзды. Природа чёрных дыр и их параметры.

Двойные, кратные и переменные звёзды

Наблюдения двойных и кратных звёзд. Затменно-переменные звёзды. Определение масс двойных звёзд. Пульсирующие переменные звёзды, кривые изменения блеска цефеид. Зависимость между светимостью и периодом пульсаций у цефеид. Цефеиды — маяки во Вселенной, по которым определяют расстояния до далёких скоплений и галактик.

Новые и сверхновые звёзды

Характеристики вспышек новых звёзд. Связь новых звёзд с тесными двойными системами, содержащими звезду белый карлик. Перетекание вещества и ядерный взрыв на поверхности белого карлика. Как взрываются сверхновые звёзды. Характеристики вспышек сверхновых звёзд. Гравитационный коллапс белого карлика с массой Чандрасекара в составе тесной двойной звезды — вспышка сверхновой первого типа. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции — взрыв сверхновой второго типа. Наблюдение остатков взрывов сверхновых звёзд.

Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд

Расчёт продолжительности жизни звёзд разной массы на главной последовательности. Переход в красные гиганты и сверхгиганты после исчерпания водорода. Спокойная эволюция маломассивных звёзд, и гравитационный коллапс и взрыв с образованием нейтронной звезды или чёрной дыры массивной звезды. Определение возраста звёздных скоплений и отдельных звёзд и проверка теории эволюции звёзд.

6. Млечный Путь (3 ч)

Газ и пыль в Галактике.

Как образуются отражательные туманности. Почему светятся диффузные туманности. Как концентрируются газовые и пылевые туманности в Галактике.

Рассеянные и шаровые звёздные скопления.

Наблюдаемые свойства рассеянных звёздных скоплений. Наблюдаемые свойства шаровых звёздных скоплений. Распределение и характер движения скоплений в Галактике. Распределение звёзд, скоплений, газа и пыли в Галактике.

Сверхмассивная чёрная дыра в центре Галактики и космические лучи. Инфракрасные наблюдения движения звёзд в центре Галактики и обнаружение в центре Галактики сверхмассивной чёрной дыры. Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь со взрывами сверхновых звёзд.

7. Галактики (3 ч)

Как классифицировали галактики по форме и камертонная диаграмма Хаббла. Свойства спиральных, эллиптических и неправильных галактик. Красное смещение в спектрах галактик и определение расстояния до них.

Закон Хаббла.

Вращение галактик и тёмная материя в них.

Активные галактики и квазары

Природа активности галактик, радиогалактики и взаимодействующие галактики. Необычные свойства квазаров, их связь с ядрами галактик и активностью чёрных дыр в них.

Скопления галактик

Наблюдаемые свойства скоплений галактик, рентгеновское излучение, температура и масса межгалактического газа, необходимость существования тёмной материи в скоплениях галактик. Оценка массы тёмной материи в скоплениях. Ячеистая структура распределения галактики скоплений галактик.

8. Строение и эволюция Вселенной (2 ч)

Конечность и бесконечность Вселенной — парадоксы классической космологии.

Закон всемирного тяготения и представления о конечности и бесконечности Вселенной. Фотометрический парадокс и противоречия между классическими представлениями о строении Вселенной и наблюдениями. Необходимость привлечения общей теории

относительности для построения модели Вселенной. Связь между геометрическими свойствами пространства Вселенной с распределением и движением материи в ней.

Расширяющаяся Вселенная

Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрическими свойствами Вселенной. Евклидова и неевклидова геометрия Вселенной. Определение радиуса и возраста Вселенной. Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучения. Образование химических элементов во Вселенной. Обилие гелия во Вселенной и необходимость образования его на ранних этапах эволюции Вселенной. Необходимость не только высокой плотности вещества, но и его высокой температуры на ранних этапах эволюции Вселенной. Реликтовое излучение — излучение, которое осталось во Вселенной от горячего и сверхплотного состояния материи на ранних этапах жизни Вселенной. Наблюдаемые свойства реликтового излучения. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной.

9. Современные проблемы астрономии (3 ч)

Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия.

Наблюдения сверхновых звёзд I типа в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной. Открытие силы всемирного отталкивания. Тёмная энергия увеличивает массу Вселенной по мере её расширения. Природа силы Всемирного отталкивания.

Обнаружение планет возле других звёзд.

Наблюдения за движением звёзд и определения масс невидимых спутников звёзд, возмущающих их прямолинейное движение. Методы обнаружения экзопланет. Оценка условий на поверхностях экзопланет. Поиск экзопланет с комфортными условиями для жизни на них.

Поиски жизни и разума во Вселенной. Развитие представлений о возникновении и существовании жизни во Вселенной. Современные оценки количества высокоразвитых цивилизаций в Галактике. Попытки обнаружения и посылки сигналов внеземным цивилизациям.

10. Резервные часы (2 ч)

6. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование разделов и тем	Количество часов
1	Введение в астрономию	1
2	Астрометрия	5
3	Небесная механика	3
4	Строение солнечной системы	6
5	Астрофизика и звездная астрономия	6
6	Млечный Путь	3
7	Галактики	3
8	Строение и эволюция Вселенной	2
9	Современные проблемы астрономии	3
10	Резервные часы	2
	Итого	34

7. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Предмет: АСТРОНОМИЯ (1 ч в неделю, всего 34 часа)

Класс: 11

УМК: В.М. Чаругин. Астрономия. 10-11 классы: учебник, базовый уровень. – М.: Просвещение, 2018.

№ урока	Тема	Кол-во часов	Планируемые результаты обучения	
			Предметные	УУД
Введение в астрономию. Астрометрия.		6		
1	Строение и масштабы Вселенной. Современные наблюдения.	1	<ul style="list-style-type: none"> - роль наблюдений в астрономии; - значение астрономии; - что такое Вселенная, ее структура и масштабы; - что такое созвездие, названия некоторых созвездий, их конфигурацию, альфу каждого из этих созвездий; - основные точки, линии и круги на небесной сфере: горизонт, полуденная линия, небесный меридиан, небесный экватор, эклиптика, зенит, полус мира, ось мира, точки равноденствий и солнцестояний; - теорема о высоте полюса мира над горизонтом; - основные понятия сферической и практической астрономии: кульминация и высота светила над горизонтом, прямое восхождение и склонение, сутки, отличие между новым и старым стилями, - величины: угловые размеры Луны и Солнца, даты равноденствий и солнцестояний, угол наклона эклиптики к экватору, соотношения между мерами времени для измерения углов, продолжительность года, число звёзд, видимых невооружённым взглядом; - принципы определения географической широты и долготы по астрономическим наблюдениям, - причины и характер видимого движения звезд и Солнца, а также годичного движения Солнца. 	<p>Регулятивные: осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату; учитывать правило в планировании и контроле способа решения.</p> <p>Познавательные: строить речевые высказывания в устной и письменной форме; осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы.</p> <p>Коммуникативные: учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве.</p>
2	Звёздное небо.	1		
3	Небесные координаты.	1		
4	Видимое движение планет и Солнца.	1		
5	Движение Луны и затмения.	1		
6	Время и календарь.	1		
Небесная механика.		3		
7	Система мира.	1	<ul style="list-style-type: none"> - понятия: гелиоцентрическая и геоцентрическая системы мира; синодический и звёздный период; горизонтальный параллакс; угловые размеры светил; первая космическая скорость; вторая космическая скорость; - способы определения размеров массы Земли; - способы определения расстояний до небесных тел и их масс по закону Кеплера; - законы Кеплера и их связь с законом тяготения 	<p>Регулятивные: различать способ и результат действия.</p> <p>Познавательные: владеть общим приемом решения задачи.</p> <p>Коммуникативные: договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.</p>
8	Законы движения планет.	1		
9	Космические скорости. Межпланетные перелёты.	1		
Строение солнечной системы		6		
10	Современные	1	<ul style="list-style-type: none"> - происхождение Солнечной системы, основные закономерности в Солнечной системе; космогонические гипотезы; 	<p>Регулятивные: осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату.</p>

	представления о Солнечной системе. Планета Земля.		- система Земля–Луна;основные движения Земли; форма Земли; природа Луны;	Познавательные: строить речевые высказывания в устной и письменной форме. Коммуникативные: учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве.
11	Луна и её влияние на Землю.	1	- общая характеристика планетземной группы (атмосфера,поверхность);	
12	Планеты земной группы.	1	- общая характеристика планет-гигантов (атмосфера;поверхность); спутники и кольца планет-гигантов;	
13	Планеты-гиганты. Планеты-карлики.	1	- астероиды и метеориты;поясаастероидов;кометы и метеоры.	
14	Малые тела Солнечной системы.	1		
15	Современные представления о происхождении Солнечной системы.	1		
Астрофизика и звездная астрономия		6	- основные физическиехарактеристикиСолнца:масса,размеры,температура;	Регулятивные: различать способ и результат действия. Познавательные: владеть общим приемом решения задачи. Коммуникативные: договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.
16	Методы астрофизических исследований.	1	- схема строения Солнца	
17	Солнце.	1	ифизическиепроцессы,происходящие в его недрах иатмосфере;	
18	Внутреннее строение и источник энергии Солнца.	1	- основные проявлениясолнечной активности, ихпричины, периодичность ивлиание на Землю;	
19	Основные характеристики звёзд. Внутреннее строение звезд.	1	- основные характеристики звёзд сравнении с Солнцем:спектры,температуры,светимости;	
20	Белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары и чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды.	1	- пульсирующие и взрывающиесязвезды; - порядок расстояния до звёзд,способы определения и размеров звёзд; - единицы измерения расстояний:парсек,световой год; - важнейшие закономерностимира звёзд; - диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»;	
21	Новые и сверхновые звёзды. Эволюция звёзд.	1	- способ определения массдвойных звёзд; - основные параметры состояниязвёздноговещества:плотность, температура,химическийсостав,физическое состояние; - важнейшие понятия:годичныйпараллакс,светимость,абсолютная звёзднаявеличина; - устройство и назначениетелескопа; - устройство и назначениерефракторов и	

			рефлекторов	
Млечный путь		3		
22	Газ и пыль в Галактике.	1	- понятие туманности; - основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; - примерные значения следующих величин: расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры, - инфракрасный телескоп; - оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.	Регулятивные: учитывать правило в планировании и контроле способа решения. Познавательные: осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы. Коммуникативные: учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве
23	Рассеянные и шаровые звёздные скопления.	1		
24	Сверхмассивная черная дыра в центре Галактики.	1		
Галактики		3		
25	Классификация галактик.	1	- основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; - основные типы галактик, различия между ними; - примерное значение и физический смысл постоянной Хаббла; - возраст наблюдаемых небесных тел	Регулятивные: учитывать правило в планировании и контроле способа решения. Познавательные: осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы. Коммуникативные: учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве
26	Активные галактики и квазары.	1		
27	Скопления галактик.	1		
Строение и эволюция Вселенной		2		
28	Конечность и бесконечность Вселенной — парадоксы классической космологии.	1	- связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; - что такое фотометрический парадокс; - необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной;	Регулятивные: учитывать правило в планировании и контроле способа решения. Познавательные: осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы.
29	Расширяющаяся Вселенная. Модель горячей Вселенной и реликтовое излучение.	1	- понятие «горячая Вселенная»; - крупномасштабная структура Вселенной; - что такое метагалактика; - космологические модели Вселенной	Коммуникативные: учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве
Современные проблемы астрономии		3		
30	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия.	1	- какие наблюдения подтвердили теорию ускоренного расширения Вселенной; - что исследователи понимают под тёмной энергией; - зачем в уравнение Эйнштейна была введена космологическая постоянная;	Регулятивные: учитывать правило в планировании и контроле способа решения. Познавательные: осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы.
31	Обнаружение планет возле других звёзд.	1	- условия возникновения планет около звёзд; - методы обнаружения экзопланет около других	

32	Поиск жизни и разума во Вселенной.	1	звёзд; - об эволюции Вселенной и жизни во Вселенной; - проблемы поиска внеземных цивилизаций; - формула Дрейка	Коммуникативные: учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве
33	<i>Резервные часы</i>	1		
34		1		