

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
гимназия №406 Пушкинского района Санкт-Петербурга

РАЗРАБОТАНО И ПРИНЯТО

Педагогическим советом
ГБОУ гимназии № 406 Пушкинского района
Санкт-Петербурга
Протокол от 25 августа 2022 г. № 1

УТВЕРЖДЕНО

Приказ от 25 августа 2022 г. № 100
Директор _____ /В. В. Штерн/

С учетом мотивированного мнения
совета родителей (законных представителей)
обучающихся
Протокол № 1 от 24 августа 2022 г.

С учетом мотивированного мнения
совета обучающихся
Протокол № 1 от 24 августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по **Астрономии**, 11 класс, базовый уровень
2022– 2023 учебный год

Составитель
Седова Ирина Игоревна,
учитель физики высшей категории

Санкт-Петербург, Пушкин
2022 – 2023 учебный год

І. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного предмета (далее Рабочая программа) составлена на основании следующих нормативно-правовых документов:

- Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 №1897
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарт среднего общего образования»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.03.2014 № 253 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации № 189, Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки № 1513 от 07.11.2018 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации № 190, Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки № 1512 от 07.11.2018 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования»;
- Положение о разработке и утверждении рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) ГБОУ гимназия № 406 Пушкинского района Санкт-Петербурга.
- Авторской учебной программы по астрономии В.М.Чаругина "Астрономия 10-11", Москва, "Просвещение", 2018
- УМК по астрономии для 10-11 классов для реализации данной авторской программы.

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта на базовом уровне; дает распределение учебных часов по разделам курса и рекомендуемую последовательность изучения разделов астрономии с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся; определяет минимальный набор лабораторных и практических работ, выполняемых учащимися.

Цель и задачи изучения учебного курса

Изучение астрономии в 11 классе на базовом уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:

- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественно-научной картины мира;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения 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.

Задачи изучения астрономии:

Рабочая программа предусматривает формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций.

Приоритетами для школьного курса астрономии на этапе среднего (полного) общего образования являются формирование **метапредметных компетенций**, в том числе

Познавательная деятельность:

- использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
- формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
- приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

Информационно-коммуникативная деятельность:

- владение монологической и диалогической речью. Способность понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;
- использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

Рефлексивная деятельность:

- владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий;
- организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

Место учебного предмета в учебном плане

Общая характеристика учебного 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.

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

Информация о количестве учебных часов, на которое рассчитана рабочая программа

Астрономия является предметом по выбору и реализуется за счет школьного или регионального компонента.

Изучение курса рассчитано на 34 часа. При планировании 2 часов в неделю курс может быть пройден в течение первого полугодия в 11 классе. При планировании 1 часа в неделю целесообразно начать изучение курса во втором полугодии в 10 классе и закончить в первом полугодии в 11 классе.

Используемый учебно-методический комплект

1. В.М.Чаругин "Астрономия 10-11 классы", учебник для общеобразовательных организаций, базовый уровень, Москва, "Просвещение", 2020
2. В.М.Чаругин "Астрономия 10-11 классы. Методическое пособие. Базовый уровень", учебное пособие для учителей общеобразовательных организаций, базовый уровень, Москва, "Просвещение", 2020

Адреса сайтов в Интернете

www.astronet.ru Российская астрономическая сеть. Один из самых обширных сайтов по астрономии. Создан для распространения актуальной научной информации. Чрезвычайно интересен биографический справочник ведущих астрономов мира.

www.sai.msu.su/top100/. - АстроТоп 100 (AstroTop of Russia Именно здесь все сведения об астрономических сайтах приведены в единую систему. АстроТоп 100 регулярно устраивает референдумы-опросы среди пользователей русских астро-космосайтов, выясняет, какой сайт является самым лучшим в разных номинациях.

www.sai.msu.ru Государственный астрономический институт МГУ. На сайте рассказывается о новейших исследованиях российских ученых. Учителям и старшеклассникам будет полезна разнообразная информация об астрономическом отделении физфака МГУ

www.izmiran.ru Институт земного магнетизма, ноносферы и распространения радиоволн РАН. Публикуются научные работы российских ученых. Для учителей астрономии будут в особенности интересны разделы о Солнечно-Земной физике и прогнозах космической погоды.

www.sai.msu.su/EAAS Астрономическое общество (см. раздел "В помощь учителю и школьникам"). Представлены мемуары астрономов и научно-популярные книги по астрономии.

www.myastronomy.ru Моя астрономия. Авторский сайт преподавателя астрономии Шатовской Н.В. На сайте публикуются оригинальные методические материалы, полезные ссылки.

www.krugosvet.ru Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия со специальным разделом, посвященным астрономии. Представлен астрономический словарь.

www.cosmoworld.ru Космический мир: информация о российском космосе. Публикуется информация об изучении космоса российскими учеными. Любопытны рассказы о космонавтах, конструкторах, космодромах, ракетах-носителях.

Таблицы общего назначения

1. Международная система единиц (СИ);
2. Приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц;
3. Физические постоянные;
4. Шкала электромагнитных волн;
5. Правила по технике безопасности при работе в кабинете физики.

Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса

Требования к личностным и метапредметным результатам также соответствуют требованиям ФГОС основного общего образования.

Личностными результатами обучения астрономии в средней школе являются:

в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя

инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы, вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству)

чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн); формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения; воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;

в сфере отношений обучающихся к закону, государству и гражданскому обществу

гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни; мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми

нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению; способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам

в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально экономических отношений

осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов; готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем; потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности, готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Метапредметные результаты обучения астрономии в средней школе представлены тремя группами универсальных учебных действий.

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели, учитывая эффективность расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действия и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;

- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметные результаты при обучении физике прописаны в тематическом планировании.

В результате изучения астрономии 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, отделение ее от лженаук;

Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Аттестация школьников, проводимая в системе, позволяет, наряду с формирующим контролем предметных знаний, проводить мониторинг универсальных и предметных учебных действий.

Рабочая программа предусматривает следующие формы текущего контроля успеваемости:

Промежуточная (формирующая) аттестация:

- самостоятельные работы (до 10 минут);
- лабораторно-практические работы (от 20 до 40 минут);
- диагностическое тестирование (остаточные знания по теме, усвоение текущего учебного материала, сопутствующее повторение) – 5 ...15 минут.

Итоговая (констатирующая) аттестация:

- контрольные работы (45 минут);
- устные и комбинированные зачеты (до 45 минут).

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА

Перечень и название разделов и тем курса, необходимое количество часов для изучения раздела, темы:

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов	Из них:	
			лабораторные	контрольные
1	Введение	1		
2	Астрометрия	5	0	0
3	Небесная механика	3	0	0
4	Строение Солнечной системы	7	0	0
5	Астрофизика и звездная астрономия	7	0	0
6	Млечный путь	3	0	0
7	Галактики	3	0	0
8	Строение и эволюция Вселенной	2	0	0
9	Современные проблемы астрономии	3	0	0
ИТОГО:		34	0	0

Содержание учебных тем:

Предмет астрономии

Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Особенности методов познания в астрономии. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

Основы практической астрономии

Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездная карта, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. Видимая звездная величина. Суточное движение светил. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Движение Земли вокруг Солнца. Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Время и календарь.

Законы движения небесных тел

Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров. Небесная механика. Законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Движение искусственных небесных тел.

Солнечная система

Происхождение Солнечной системы. Система Земля - Луна. Планеты земной группы. Планеты-

гиганты. Спутники и кольца планет. Малые тела Солнечной системы. Астероидная опасность.

Методы астрономических исследований

Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны как источник информации о природе и свойствах небесных тел. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты. Спектральный анализ. Эффект Доплера. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.

Звезды

Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Определение расстояния до звезд, параллакс. Двойные и кратные звезды. Внесолнечные планеты. Проблема существования жизни во Вселенной. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов.

Переменные и вспышковые звезды. Коричневые карлики. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии.

Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи.

Наша Галактика - Млечный Путь

Состав и структура Галактики. Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. Темная материя.

Галактики. Строение и эволюция Вселенной

Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Большой Взрыв. Реликтовое излучение. Темная энергия.

III. ПОУРОЧНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Календарно-тематический план

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Виды и формы контроля	Планируемые результаты обучения	Примечание (домашнее задание)
Введение (1 ч)					
1	Введение в астрономию	1	Фронтальный опрос	- воспроизводить сведения по истории развития астрономии, о ее связях с физикой и математикой; - знать, что изучает астрономия, какова роль наблюдений в астрономии, значение астрономии, что такое Вселенная, какова ее структура и масштабы.	§ 1, 2
Астрометрия (5 ч)					
2	Звёздное небо	1	СП, ВП, УО	Знать/понимать - что такое созвездие; - названия основных созвездий Северного полушария, их конфигурацию, альфу каждого из этих созвездий; Уметь - отыскивать на небе	§ 3

				<p>следующие созвездия и наиболее яркие звёзды в них:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Большую Медведицу, - Малую Медведицу (с Полярной звездой), - Кассиопею, - Лиру (с Вегой), - Орёл (с Альтаиром), - Лебедь (с Денебом), - Возничий (с Капеллой), - Волопас (с Арктуром), - Северную корону, - Орион (с Бетельгейзе), - Телец (с Альдебараном), - Большой Пёс (с Сириусом) 	
3	Небесные координаты	1	СП, ВП, УО	<p>Знать/понимать</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные точки, линии и круги на небесной сфере: горизонт, полуденная линия, небесный меридиан, небесный экватор, эклиптика, зенит, полюс мира, ось мира, точки равноденствий и солнцестояний; - теорему о высоте полюса мира над горизонтом; - основные понятия сферической и практической астрономии: кульминация и высота светила над горизонтом, прямое восхождение и склонение; 	§ 4
4	Видимое движение планет и Солнца	1	СП, ВП, УО	<p>Знать/понимать</p> <ul style="list-style-type: none"> - что такое эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклиптике 	§ 5
5	Движение Луны и затмения	1	СП, ВП, УО	<p>Знать/понимать</p> <ul style="list-style-type: none"> - что такое синодический месяц, узлы лунной орбиты; - почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений; 	§ 6
6	Время и календарь	1	Т	<p>Знать/понимать</p> <p>Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь</p>	, § 7
			СП, ВП,	<ul style="list-style-type: none"> - сутки; - отличие между новым и старым стилями; - величины: 	

			<p>УО</p> <ul style="list-style-type: none"> - угловые размеры Луны и Солнца; - даты равноденствий и солнцестояний; - угол наклона эклиптики к экватору; - соотношения между мерами и 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>Уметь</p> <p>использовать звёздную карту для решения следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) определять координаты звёзд, нанесённых на карту; б) по заданным координатам объектов (Солнце, Луна, планеты) наносить их положение на карту; в) устанавливать карту на любую дату и время суток, ориентировать её и определять условия видимости светил. <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи на связь высоты светила в кульминации с географической широтой места наблюдения; - определять высоту светила в кульминации и его склонение; - географическую высоту места наблюдения; - рисовать чертёж в соответствии с условиями задачи; - осуществлять переход к разным системам счета времени. - находить стороны света по 	
--	--	--	---	--

				Полярной звезде и полуденному Солнцу;	
Небесная механика (3 ч)					
7	Система мира	1	СП, ВП, УО	Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного движения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца; годичный параллакс звёзд	§ 8
8	Законы Кеплера движения планет	1		Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел	§ 9
9	Космические скорости и межпланетные перелёты	1	ПР	Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете	§ 10, 11
				<ul style="list-style-type: none"> - понятия: <ul style="list-style-type: none"> - гелиоцентрическая система мира; - геоцентрическая система мира; <ul style="list-style-type: none"> - синодический период; - звёздный период; - горизонтальный параллакс; - угловые размеры светил; - первая космическая скорость; - вторая космическая скорость; - способы определения размеров и массы Земли; - способы определения расстояний до небесных тел и их масс по закону Кеплера; - законы Кеплера и их связь с законом тяготения <ul style="list-style-type: none"> - применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; - решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону 	

				Кеплера	
10	Современные представления о строении и составе Солнечной системы	1	СП, ВП, УО	Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта	§ 12
11	Планета Земля	1	СП, ВП, УО	Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли	§ 13
12	Луна и её влияние на Землю	1	СП, ВП, УО	Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; процессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия	§ 14
13	Планы земной группы	1	Т	Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами	§ 15
14	Планеты-гиганты. Планеты-карлики	1	СП, ВП, УО	Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг планет-гигантов; планеты-карлики	§ 16
15	Малые тела Солнечной системы	1	СП, ВП, УО	Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов	§ 17
16	Современные представления о происхождении Солнечной системы	1	ПР	Современные представления о происхождении Солнечной системы	§ 18
				- происхождение Солнечной системы; - основные закономерности в Солнечной системе; - космогонические гипотезы; - система Земля–Луна;	

				<ul style="list-style-type: none"> - основные движения Земли; - форма Земли; - природа Луны; - общая характеристика планет земной группы (атмосфера, поверхность); - общая характеристика планет-гигантов (атмосфера; поверхность); - спутники и кольца планет-гигантов; - астероиды и метеориты; - пояс астероидов; - кометы и метеоры - пользоваться планом Солнечной системы и справочными данными; - определять по астрономическому календарю, какие планеты и в каких созвездиях видны на небе в данное время; <ul style="list-style-type: none"> - находить планеты на небе, отличая их от звёзд; - применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера 	
--	--	--	--	---	--

Личностные результаты обучения:

- Готовность к равноправному сотрудничеству, соблюдению норм и требований школьной жизни;
- умение вести диалог на основе равноправных отношений и взаимного уважения;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
- отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- знание основных принципов и правил отношения к природе;
- владение основами социально-критического мышления;
- ознакомление с общекультурным наследием России и общемировым культурным наследием;
- потребность в самовыражении и самореализации;

Метапредметные результаты обучения:

- структурируют знания, строят логические цепи рассуждений;
- устанавливают причинно-следственные связи;
- выражают структуру задачи разными средствами;
- выделяют количественные характеристики объектов, заданных словами;
- выбирают, сопоставляют и обосновывают способы решения задачи;
- составляют план и определяют последовательность действий, оценивают достигнутый результат, осознают качество и уровень усвоения;
- планируют учебное сотрудничество с учителем и сверстниками;
- учатся аргументировать свою точку зрения;
- работают в группе;

Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)

17	Методы астрофизических исследований	1	СП, ВП, УО	Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры	§ 19
18	Солнце	1	СП, ВП, УО	Определение основных характеристик Солнца; строение солнечной атмосферы; законы излучения абсолютно твёрдого тела и температура фотосферы и пятен; проявление солнечной активности и её влияние на климат и биосферу Земли	§ 20
19	Внутреннее строение и источник энергии Солнца	1	Т	Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино	§ 21
20	Основные характеристики звёзд	1	СП, ВП, УО	Определение основных характеристик звёзд; спектральная классификация звёзд; диаграмма «спектр–светимость» и распределение звёзд на ней; связь массы со светимостью звёзд главной последовательности; звёзды, красные гиганты, сверхгиганты и белые карлики	§ 22–23
21	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные	1	СП, ВП, УО	Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара на их массу; пульсары и нейтронные звёзды; понятие чёрной дыры; наблюдения двойных звёзд и определение их масс; пульсирующие переменные звёзды; цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них	§ 24–25

	звёзды				
22	Новые и сверхновые звёзды	1	СП, ВП, УО	Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд	§ 26
23	Эволюция звёзд	1	СП, ВП, УО	Жизнь звёзд различной массы и её отражение на диаграмме «спектр–светимость»; гравитационный коллапс и взрыв белого карлика в двойной системе из-за перетекания на него вещества звезды-компаньона; гравитационный коллапс ядра массивной звезды в конце её жизни. Оценка возраста звёздных скоплений	§ 27
				<ul style="list-style-type: none"> - основные физические характеристики Солнца: <ul style="list-style-type: none"> - масса, - размеры, - температура; - схему строения Солнца и физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере; - основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю; - основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем: <ul style="list-style-type: none"> - спектры, - температуры, - светимости; - пульсирующие и взрывающиеся звёзды; - порядок расстояния до звёзд, способы определения и размеров звёзд; - единицы измерения расстояний: <ul style="list-style-type: none"> - парсек, - световой год; - важнейшие закономерности мира звёзд; - диаграммы 	

				<p>«спектр– светимость» и «масса– светимость»;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способ определения масс двойных звёзд; - основные параметры состояния звёздного вещества: <ul style="list-style-type: none"> - плотность, - температура, - химический состав, - физическое состояние; - важнейшие понятия: <ul style="list-style-type: none"> - годичный параллакс, - светимость, - абсолютная звёздная величина; - устройство и назначение телескопа; - устройство и назначение рефракторов и рефлекторов <p>- применять основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звёзд;</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи на расчёт расстояний до звёзд по известному годичному параллаксу и обратные, на сравнение различных звёзд по светимостям, размерам и температурам; - анализировать диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»; - находить на небе звёзды: <ul style="list-style-type: none"> - альфы Малой Медведицы, - альфы Лиры, - альфы Лебеда, - альфы Орла, - альфы Ориона, - альфы Близнецов, - альфы Возничего, - альфы Малого Пса, - альфы Большого Пса, - альфы Гельца 	
<i>Личностные результаты обучения:</i>					

- Готовность к равноправному сотрудничеству;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- ознакомление с общекультурным наследием России и общемировым культурным наследием;
- потребность в самовыражении и самореализации;
- позитивная моральная самооценка;
- доброжелательное отношение к окружающим;
- знание правил поведения в чрезвычайной ситуации;
- устойчивый познавательный интерес и становление смыслообразующей функции познавательного мотива.

Метапредметные результаты обучения:

- Выделяют и формулируют познавательную цель, устанавливают причинно-следственные связи;
- выдвигают и обосновывают гипотезы, предлагают способы их проверки;
- составляют целое из частей, осуществляют поиск и выделение необходимой информации;
- выполняют операции со знаками и символами.

Млечный путь (3 ч)

24	Газ и пыль в Галактике	1	СП, ВП, УО	Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; спиральная структура Галактики	§ 28
25	Рассеянные и шаровые звёздные скопления	1	СП, ВП, УО	Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике	§ 29
26	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути	1	СП, ВП, УО	Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд	§ 30
				<ul style="list-style-type: none"> - понятие туманности; - основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; - примерные значения следующих величин: <ul style="list-style-type: none"> - расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры, - инфракрасный телескоп; - оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд. 	

				<ul style="list-style-type: none"> - объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе; - находить расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры; - оценивать массу и размер чёрной дыры по движению отдельных звёзд 	
--	--	--	--	--	--

Личностные результаты обучения:

- умение вести диалог на основе равноправных отношений и взаимного уважения;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
- отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- владение основами социально-критического мышления;
- потребность в самовыражении и самореализации;

Метапредметные результаты обучения:

- структурируют знания, строят логические цепи рассуждений;
- выражают структуру задачи разными средствами;
- выделяют количественные характеристики объектов, заданных словами;
- выбирают, сопоставляют и обосновывают способы решения задачи;

Галактики (3 ч)

27	Классификация галактик	1	СП, ВП, УО	Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них	§ 31
28	Активные галактики и квазары	1	СП, ВП, УО	Природа активности галактик; природа квазаров	§ 32
29	Скопления галактик	1	Т	Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения Галактик и скоплений во Вселенной	§ 33
				параметры, химический состав и распределение межзвёздного	

				<p>вещества в Галактике; - примерные значения следующих величин: - основные типы галактик, различия между ними; - примерное значение и физический смысл постоянной Хаббла; - возраст наблюдаемых небесных тел</p> <p>- объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе</p>	
Строение и эволюция Вселенной (2 ч)					
30	Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная	1	СП, ВП, УО	Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной	§ 34, 35
31	Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение	1	СП, ВП, УО	Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст Вселенной	§ 36
				<p>- связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; - что такое фотометрический парадокс; - необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной; - понятие «горячая Вселенная»; - крупномасштабную структуру Вселенной; - что такое метагалактика; - космологические модели Вселенной</p> <p>- использовать знания по физике</p>	

				и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира	
<u>Личностные результаты обучения:</u>					
<ul style="list-style-type: none"> - Умение вести диалог на основе равноправных отношений и взаимного уважения; - самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений; - знание основных принципов и правил отношения к природе; - владение основами социально-критического мышления; - формирование экологического сознания; - знание правил поведения в чрезвычайных ситуациях; - межэтническая толерантность; - готовность к равноправному сотрудничеству; - любовь к природе, позитивное восприятие мира; - потребность в самовыражении и самореализации; - умение конструктивно разрешать конфликты. 					
<u>Метапредметные результаты обучения:</u>					
<ul style="list-style-type: none"> - выделяют и формулируют проблему, строят логические цепи рассуждений, устанавливают причинно-следственные связи; - выполняют операции со знаками и символами; - осуществляют поиск и выделение необходимой информации; - выдвигают и обосновывают гипотезы; - ориентируются и воспринимают тексты разных стилей; - самостоятельно формулируют познавательную цель и строят действия в соответствии с ней; - составляют план и определяют последовательность действий; - работают в группе, учатся аргументировать свою точку зрения. 					
Современные проблемы астрономии (3 ч)					
32	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия	1	ПР	Вклад тёмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природы силы всемирного отталкивания	§ 37
33	Обнаружение планет возле других звёзд	1	СП, ВП, УО	Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни	§ 38
34	Поиск жизни и разума во Вселенной	1	СП, ВП, УО	существовании жизни во Вселенной; формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике; поиск сигналов от внеземных цивилизаций и подача сигналов им	§ 39
				- какие наблюдения подтвердили теорию ускоренного расширения	

				<p>Вселенной;</p> <ul style="list-style-type: none"> - что исследователи понимают под тёмной энергией; - зачем в уравнение Эйнштейна была введена космологическая постоянная; - условия возникновения планет около звёзд; - методы обнаружения экзопланет около других звёзд; - об эволюции Вселенной и жизни во Вселенной; - проблемы поиска внеземных цивилизаций; - формула Дрейка <p>- использовать знания, полученные по физике и астрономии, для описания и объяснения современной научной картины мира;</p> <p>- обосновывать свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами</p>	
--	--	--	--	---	--

Личностные результаты обучения:

- Мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- потребность в самовыражении и самореализации;
- позитивная моральная самооценка;
- доброжелательное отношение к окружающим;
- знание правил поведения в чрезвычайной ситуации;

Метапредметные результаты обучения:

- Выделяют и формулируют познавательную цель, устанавливают причинно-следственные связи;
- выдвигают и обосновывают гипотезы, предлагают способы их проверки;
- составляют целое из частей, осуществляют поиск и выделение необходимой информации;
- выполняют операции со знаками и символами;
- анализируют условия и требования задачи;
- проводят анализ способов решения задачи с точки зрения их рациональности;
- ориентируются и воспринимают тексты разных стилей;
- составляют план и определяют последовательность действий;
- оценивают достигнутый результат;
- работают в группе, устанавливают рабочие отношения. учатся эффективно сотрудничать, аргументировать свою точку зрения;
- вступают в диалог, участвуют в коллективном обсуждении, учатся владеть монологической и диалогической речью.

