Министерство просвещения Российской Федерации
Департамент общего образования Томской области
Департамент образования администрации Города Томска
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
гимназия №24 имени М.В. Октябрьской г. Томска

Согласовано	Принято	Утверждаю
Научно-методический совет	Педагогический совет	Директор гимназии М.И. Якуба
Протокол №6 от «19» июня 2022г.	Протокол №25 от «31» августа 2022г.	Приказ №215-пр от «31» августа 2022г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 46EB0306093B43B1ED387BF561F08FE6
Владелец: МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГИМНАЗИЯ №24 ИМЕНИ М.В. ОКТЯБРЬСКОЙ Г. ТОМСКА
Действителен: с 14.09.2022 до 08.12.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «Астрономия» для 10 классов

(Предметная линия учебников «Сферы»
Издательство Просвещение
допущено Министерством образования и науки РФ)
Количество часов по учебному плану: 1 час в 10 классе
Количество часов в год: 34 часа (10 класс)

Составитель:
Новикова К.А., учитель астрономии

Томск – 2022

Пояснительная записка

Данная рабочая программа является неотъемлемой частью ООП СОО гимназии и разработана на основе следующих нормативно - правовых документов:

- Конституция Российской Федерации (ст. 43, 44).
- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- ФГОС СОО (утвержден приказом Минобрнауки России от 6 октября 2009 года № 413 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 20.05.2020 № 254 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 22 марта 2021г. №115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования».
- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 30 июня 2020г. №845/369 «Об утверждении Порядка зачета организацией, осуществляющей образовательную деятельность, результатов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ в других организациях, осуществляющих образовательную деятельность.
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020г. №16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4.3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодёжи в условиях распространения новой короновирусной инфекции (COVID-19)».
- Письмо Первого заместителя Министра просвещения РФ Д.Е.Глушко «Об организации работы общеобразовательных организаций» от 12.08.2020г. №ГД-1192/03».
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 августа 2017г №09-1672 «О направлении методических рекомендаций».
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.06.2017 № ТС-194/08 «Об организации изучения учебного предмета «Астрономия» (вместе с «Методическими рекомендациями по введению учебного предмета «Астрономия» как обязательного для изучения на уровне среднего общего образования»).
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з), сайт http://fgosreestr.ru/registry/primernaya-osnovnaya-obrazovatelnaya-programma-srednego-obshhego-obrazovaniya/.
- Примерная рабочая программа воспитания образовательных организаций (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 23.06.2022 г. № 3/22).
- Концепция развития физико-математического и естественнонаучного образования в Томской области на 2019-2025 годы, утверждённая распоряжением Департамента общего образования Томской области от 06.05.2019 №592-р.

- Письмо директора Департамента государственной политики и управления в сфере общего образования Минпросвещения России Е.Е.Семченко по обеспечению возможности освоения основных образовательных программ обучающимися 5-11 классов по индивидуальному учебному плану от 26.02.2021 №03-205.
- Методические рекомендации Департамента общего образования Томской области по обеспечению возможности освоения основных образовательных программ обучающимися 5-11 классов по индивидуальному учебному плану №57-1468 от 11.03.2021г.
- Устав МАОУ гимназии №24 им. М.В. Октябрьской г. Томска.
- Программа развития гимназии №24 им. М.В. Октябрьской г. Томска.
- Основная общеобразовательная программа среднего общего образования МАОУ гимназии №24 им. М.В. Октябрьской г. Томска.
- *Положение о формах обучения в МАОУ гимназии №24 им. М. В. Октябрьской г. Томска.*
- *Правила внутреннего распорядка МАОУ гимназии № 24 им. М.В. Октябрьской г. Томска.*
- *Положение об организации образовательной деятельности с использованием электронного обучения и дистанционного образовательных технологий при реализации основных общеобразовательных программ на всех уровнях образования гимназии.*
- *Устав МАОУ гимназии №24 им. М.В. Октябрьской г. Томска.*

Рабочая программа по учебному предмету «Астрономия» составлена с учетом авторской программы В.М. Чаругина «Астрономия. Методическое пособие 10-11 классы. Базовый уровень: учеб пособие для учителей общеобразоват. организаций. — М.: Просвещение.

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, развитые 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 естественно-научного образования, но и решить проблему потери интереса учащихся к изучению естественных наук.

Рабочая программа по астрономии в 10 классе на базовом уровне среднего общего образования направлена на достижение следующих целей:

− осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формирования естественнонаучной картины мира;

− формирование научного мировоззрения,

− достижение обучающимися 10-11 классов гимназии результатов изучения астрономии в соответствии с требованиями ФГСО СОО.

− освоение межпредметных понятий, универсальных учебных действий, обеспечивающих успешное изучение астрономии на базовом уровне обучающимися 10 классов гимназии, создание условий для достижения личностных результатов на всех уровнях образования.

Задачи программы:

– формирование естественнонаучной грамотности обучающихся (научно объяснять явления; понимать основные особенности естественнонаучного исследования; интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов);

− 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;

− 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;

− формирование научного мировоззрения;

−формирование навыков использования естественнонаучных и физико-математических знаний для объектного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

Предмет «Астрономия» относится к предметной области «Естественно-научные предметы». Реализуется за счет часов учебного плана, составляющих обязательную часть.

Рабочая программа по учебному предмету «Астрономия» разработана в соответствии с учебным планом МАОУ гимназии №24 им. М.В. Октябрьской г. Томска.

Астрономия на уровне среднего общего образования изучается в 10 классе в общем объеме количества часов за год – 34, в неделю – 1ч.

При реализации рабочей программы по предмету возможно применение электронных образовательных технологий с использованием:

- образовательных технологий (консультации, развивающие занятия) в режиме реального времени при помощи телекоммуникационных систем;
- образовательных и развивающих материалов на печатной основе (сборники предметных задач, демоверсии олимпиадных и диагностических заданий, печатные учебные издания): задачник по астрономии М.В. Чаругина для 10-11 класса базового уровня и тетрадь-практикум

В тематическое планирование включены электронные ресурсы, на которые обучающиеся могут ориентироваться и использовать при самостоятельном изучении отдельных тем предмета.

Воспитательный потенциал урока отражён в рабочей программе и реализуется через:

- осуществление отбора содержания материала к уроку (определение воспитательной ценности материала урока, использование социально значимой информации для обучающихся и фактов из жизни известных людей, подбор текстов для чтения, задач для решения проблемных ситуаций);
- организацию деятельности обучающихся на уроке (применение интерактивных форм работы, групповые формы работы, сотрудничество и исследовательскую деятельность).

Новизна данной рабочей программы в том, что она может быть использована обучающимися при разных формах обучения: очная, очно-заочная и заочная.

А также для тех обучающихся, которые обучаются вне гимназии (в форме самообразования), но могут сдавать промежуточную аттестацию в гимназии.

Для каждой темы определены домашние задания, в том числе с включением заданий по учебнику.

Контроль за результатами обучения осуществляется через использование следующих видов: текущий, тематический. При этом используются различные формы контроля: практическая работа, самостоятельная работа, домашняя практическая работа, тест, устный опрос.

Годовая промежуточная аттестация проводится в соответствии с положением о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Рабочая программа по астрономии реализуется в единстве учебной и воспитательной деятельности по основным направлениям воспитания:

- **гражданское воспитание** — формирование российской гражданской идентичности, принадлежности к общности граждан Российской Федерации, к народу России как источнику власти в Российском государстве и субъекту тысячелетней российской государственности, уважения к правам, свободам и обязанностям гражданина России, правовой и политической культуры;
- **патриотическое воспитание** — воспитание любви к родному краю, Родине, своему народу, уважения к другим народам России; историческое просвещение, формирование российского национального исторического сознания, российской культурной идентичности;
- **духовно-нравственное воспитание** — воспитание на основе духовно-нравственной культуры народов России, традиционных религий народов России, формирование традиционных российских семейных ценностей; воспитание честности, доброты, милосердия, справедливости, дружелюбия и взаимопомощи, уважения к старшим, к памяти предков;
- **эстетическое воспитание** — формирование эстетической культуры на основе российских традиционных духовных ценностей, приобщение к лучшим образцам отечественного и мирового искусства;
- **физическое воспитание**, **формирование культуры здорового образа жизни и эмоционального благополучия** — развитие физических способностей с учётом возможностей и состояния здоровья, навыков безопасного поведения в природной и социальной среде, чрезвычайных ситуациях;
- **трудовое воспитание** — воспитание уважения к труду, трудящимся, результатам труда (своего и других людей), ориентация на трудовую деятельность, получение профессии, личностное самовыражение в продуктивном, нравственно достойном труде в российском обществе, достижение выдающихся результатов в профессиональной деятельности;
- **экологическое воспитание** — формирование экологической культуры, ответственного, бережного отношения к природе, окружающей среде на основе российских традиционных духовных ценностей, навыков охраны, защиты, восстановления природы, окружающей среды;
- **ценности научного познания** — воспитание стремления к познанию себя и других людей, природы и общества, к получению знаний, качественного образования с учётом личностных интересов и общественных потребностей.

Данные направления воспитания соответствуют содержанию планируемых личностных результатов, которые должен достичь обучающейся в соответствии с требованиями ФГОС ООО.

Воспитательный потенциал урока отражён в рабочей программе и реализуется через:

- осуществление отбора содержания материала к уроку (определение воспитательной ценности материала урока, использование социально значимой информации для обучающихся и фактов из жизни известных людей, подбор текстов для чтения, задач для решения проблемных ситуаций);
- организацию деятельности обучающихся на уроке (применение интерактивных форм работы, групповые формы работы, сотрудничество и исследовательскую деятельность).

Также воспитательный потенциал уроков определяется концепцией учебного предмета.

I. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Личностные результаты освоения учебного предмета

- Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя.
- Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу.
- Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре.

Метапредметные результаты обучения астрономии

Регулятивные универсальные учебные действия

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие не материальные 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

- 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 действий и суждений другого/

Коммуникативные универсальные учебные действия

- 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;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией.

"Астрономия" (базовый уровень) - требования к предметным результатам освоения базового курса астрономии должны отражать:

- 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.
- представления 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.
- представления 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, метеороидов и нового класса небесных тел карликовых планет.
- представление о методах астрофизических исследований и законах физических, которые используются для изучения физически свойств небесных тел.
- представления 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.
- представление об основных характеристиках 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. Узнать, как рождаются, живут и умирают звёзды.
- представления о взрывах новых и сверхновых звёзд и узнать как в звёздах образуются тяжёлые химические элементы.
- представления о том, 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.
- представление о различных типах галактик, узнать о проявлениях активности галактик и квазаров, распределении галактик в пространстве и формировании скоплений и ячеистой структуры их распределения бесконечности Вселенной, о фундаментальных парадоксах, связанных с ними.
- овладение простейшими астрономическими наблюдениями, 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.

Выпускник на базовом уровне получится возможность научится:

- формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и сообразуясь с представлениями об общем благе;
- восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;
- отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;
- оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, такие как время, необходимые для достижения поставленной цели;
- находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;

- вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;
- самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;
- адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;
- адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет и жизни других людей, сообществ);
- адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Содержание программы в 10 классе, 34 часа

Раздел, тема курса	Общее кол-во часов/из них практика	Содержание базового уровня
Введение в астрономию.	**2/1**	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. ***Практические работы*** *№1. Оценивание расстояний и размеров объектов во Вселенной*
Тема 1. Астрометрия	**5/2**	Какие звёзды входят в созвездия Ориона и Лебедя. Солнце движется по эклиптике. 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 эклиптике.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. ***Практические работы*** *№2. Построение графических моделей небесной сферы* *№3. Исследование суточного видимого движения солнца*
Тема 2. Небесная механика	**3/1**	Представления о строении Солнечной системы в античные времена ив средневековье. Гелиоцентрическая система мира, доказательство вращения Земли вокруг Солнца. Параллакс звёзд и определение расстояния до них, парсек. Открытие И.Кеплером законов движения планет. Открытие закона Всемирного тяготения и обобщённые законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Расчёты первой и второй космической скорости и их физический смысл. Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите. Понятие оптимальной траектории полёта к планете. Время полёта к планете и даты стартов.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. ***Практическая работа* №4.** *Исследование движения ИСЗ*
Тема 3. Строение солнечной системы	**7/1**	Состав Солнечной системы. Планеты земной группы и планеты-гиганты, их принципиальные различия. Облако комет Оорта и Пояс Койпера. Размеры тел солнечной системы.Форма и размеры Земли. Внутреннее строение Земли. Роль парникового эффекта в формировании климата Земли.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.Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио. Природа колец вокруг планет-гигантов.Природа и движение астероидов. Специфика движения группа астероидов Троянцев и Греков. Природа и движение комет. Пояс Койпера и Облако комет Оорта. Природа метеоров и метеоритов.Природа падающих звёзд, метеорные потоки и их радианты. Связь между метеорными потоками и кометами. Природа каменных и железных метеоритов. Природа метеоритных кратеров. ***Практическая работы*** №5. Изучение вулканической активности на спутнике Юпитера Ио
Тема 4. Астрофизика и звездная астрономия	**7/1**	Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов. Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры. Основные характеристики Солнца. Определение массы, температуры и химического состава Солнца. Строение солнечной атмосферы. Солнечная активность и её влияние на Землю и биосферу. 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. 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. Строение звезды главной последовательности. Строение звёзд красных гигантов и сверхгигантов. Строение звёзд белых карликов и предел на их массу — предел Чандрасекара. Пульсары и нейтронные звёзды. Природа чёрных дыр и их параметры. 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 мало массивных 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. ***Практическая работа №6.*** *Построение диаграммы Герцшпрунга-Рессела и её анализ*
Тема 5. Млечный Путь	**3/1**	Как образуются отражательные туманности. Почему светятся диффузные туманности. Как концентрируются газовые и пылевые туманности в Галактике. 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 черной дыры. Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь со взрывами сверхновых звёзд. ***Практические работы*** *№7. Оценивание формы галактики методом «Звездных черпаков»*
Тема 6. Галактика	**3/2**	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. Вращение галактик и тёмная материя в них. Природа активности галактик, радиогалактики и взаимодействующие галактики. Необычные свойства квазаров, их связь с ядрами галактики активностью чёрных дыр в них. 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. ***Практические работы*** *№8-9. Определение скорости удаления галактик по их спектрам*
Тема 7. Строение и эволюция Вселенной	**2/-**	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 геометрических свойств пространства Вселенной с распределением и движением материи в ней. 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.
Тема 8. Современные проблемы астрономии	**2/1**	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. 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. Развитие представлений о возникновении и существовании жизни во Вселенной. Современные оценки количества высокоразвитых цивилизаций в Галактике. Попытки обнаружения и посылки сигналов внеземным цивилизациям. ***Практические работы*** *№10. Оценивание возможности жизни на экзопланетах*
Итого	**34/10**	

<u>Введение в астрономию (2 час)</u>

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.

Практические работы

№1. Оценивание расстояний и размеров объектов во Вселенной

<u>Астрометрия (5 часов)</u>

Звёздное небо и видимое движение небесных светил

Какие звёзды входят в созвездия Ориона и Лебедя. Солнце движется по эклиптике. 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 эклиптике.

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.

Практические работы

№2. Построение графических моделей небесной сферы

№3. Исследование суточного видимого движения солнца

<u>Небесная механика (3 час)</u>

Гелиоцентрическая система мира

Представления о строении Солнечной системы в античные времена ив 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.

<u>Строение солнечной системы (7 часов)</u>

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 группа 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.

Практическая работы №5. Изучение вулканической активности на спутнике Юпитера Ио

<u>Астрофизика и звездная астрономия (7 часов)</u>

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 мало массивных 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.

Практическая работа №6. *Построение диаграммы Герцшпрунга-Рессела и её анализ*

<u>Млечный Путь (3 часа)</u>

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 черной дыры.

Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь со взрывами сверхновых звёзд.

Практические работы

№7. Оценивание формы Галактики методом «Звездных черпаков»

<u>Галактика (3 часа)</u>

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 галактики 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.

Практические работы *№8-9. Определение скорости удаления галактик по их спектрам*

Строение и эволюция Вселенной (2 часа)

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 геометрических свойств 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.

Современные проблемы астрономии (2 часа)

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.

Практические работы

№10. Оценивание возможности жизни на экзопланетах

3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

Раздел/Количество часов	№ темы	Количество часов	Промежуточное оценивание, формы контроля	Воспитательный компонент
Введение (2 часа)	Урок 1.Введение в астрономию	**1**		**Ценности научного познания** **Личностные результаты:** Формирование

				целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. **Своя игра «Космос вокруг нас»**
	Урок 2. Структура и масштабы Вселенной. Далекие глубины Вселенной.	**1**	***Практическая работа*** *№1 «Оценивание расстояний и размеров объектов во Вселенной»*	**Экологическое воспитание** **Ценности научного познания** **Личностные результаты:** Формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.
Раздел 1. Астрометрия (5часов)				
	Урок 3. Звездное небо. Небесные координаты.	**1**	***Практическая работа*** *№2 «Построение графических моделей небесной сферы»*	**Ценности научного познания** **Личностные результаты:** Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки. Умение самостоятельно планировать пути

				достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. **Построение созвездий по координатам**
	Урок 4. Видимое движение планет и Солнца.	**1**	***Практическая работа*** *№3 «Исследование суточного видимого движения солнца»*	**Ценности научного познания** **Личностные результаты:** Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
	Урок 5. Движение Луны и затмения.	**1**		**Ценности научного познания** **Личностные результаты:** Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. **Заполнение дневника наблюдений за Луной**
	Урок 6. Время и календарь.	**1**		**Ценности научного познания** **Личностные результаты:** Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно

				полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. **Создание бесконечного календаря**
	Урок 7. Астрометрия.	**1**		**Ценности научного познания** **Личностные результаты:** Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
Раздел 2. Небесная механика (3часа)				**Ценности научного познания** **Личностные результаты:** Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
	Урок 8. Система мира.	**1**		**Доклад «История развития астрономии», «Система мира Птолемея, «Система мира Коперника»**

	Урок 9. Законы движения планет.	1		**Групповая работа: «Создание памятки-Законы движения планет»**
	Урок 10. Космические скорости. Межпланетные перелеты.	**1**	***Практическая работа* №4 «***Исследование движения ИСЗ»*	**Духовно-нравственное воспитание** **Просмотр фильма «Быстрее света. Мачта о межвездных полетах»**
Раздел 3. Строение солнечной системы (7 часов)				**Ценности научного познания** **Личностные результаты:** Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
	Урок 11. Современные представления Солнечной системе. Планета Земля.	**1**		**Доклад «Эволюция планеты Земля»**
	Урок 12. Планета Земля	**1**		
	Урок 13. Луна и ее влияние на Землю.	**1**		**Исследовательская работа по теме «Влияние Луны на Землю»**
	Урок 14. Планеты земной группы.	**1**		**Создание схемы классификации «Планеты земной группы»**
	Урок 15. Планеты-гиганты. Планеты-карлики.	**1**	***Практическая работы*** №5 «Изучение вулканической активности на спутнике Юпитера Ио»	**Ценности научного познания** **Доклад «Открытие планет-карликов»**
	Урок 16. Малые тела Солнечной системы. Современные представления о	**1**		**Ценности научного познания** **Доклад «Современные представления о происхождении Солнечной системы»**

	происхождении Солнечной системы.			
	Урок 17. Строение солнечной системы.	**1**		
Раздел 4. Астрофизика и звездная астрономия (7 часов)				**Ценности научного познания** **Личностные результаты:** Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
	Урок 18. Методы астрофизических исследований.	**1**		**Индивидуальная работа «Памятка методов астрофизических исследований»**
	Урок 19. Солнце.	**1**		
	Урок 20. Внутреннее строение и источники энергии Солнца.	**1**		
	Урок 21. Основные характеристики звезд.	**1**		**Эстетическое воспитание**
	Урок 22. Белые карлики, нейтронные звезды, пульсары и черные дыры.	**1**	***Практическая работа №6*** *«Построение диаграммы Герцшпрунга-Рессела и её анализ»*	**Творческая работа «Основные характеристики звезд»**
	Урок 23. Двойные, кратные и переменные звезды.	**1**		
	Урок 24. Новые и сверхновые звезды.	**1**		

	Эволюция звезд			
Раздел 5. Млечный путь (3 часа)				**Ценности научного познания** **Личностные результаты:** Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
	Урок 25.Газ и пыль в галактике.	**1**		
	Урок 26. Рассеянные и шаровые звездные скопления.	**1**	***Практическая работа*** *№7 «Оценивание формы галактики методом «Звездных черпаков»*	
	Урок 27. Сверхмассивная черная дыра в центре галактики.	**1**		**Групповая работа «Изучение галактик»**
Раздел 6. Галактики (3 часа)				
	Урок 28. Классификация галактик.	**1**		
	Урок 29. Активные галактики и квазары.	**1**		
	Урок 30. Скопления галактик.	**1**		
Раздел 7. Строение и эволюция вселенной (2 часа)				**Ценности научного познания** **Личностные результаты:** Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки.

				Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
	Урок 31. Конечность и бесконечность вселенной – парадоксы классической космологии.	**1**		
	Урок 32. Модель горячей вселенной и реликтовое излучение.	**1**	***Практические работы*** *№8-9 «Определение скорости удаления галактик по их спектрам»*	
Раздел 8. Современные проблемы астрономии (2 часа)				**Ценности научного познания** **Личностные результаты:** Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
	Урок 33. Ускоренное расширение вселенной и темная энергия. Обнаружение планет около других звезд.	**1**	***Практическая работа*** *№10 «Оценивание возможности жизни на экзопланетах»*	**Эстетическое воспитание** **Групповая работа «Жизнь в других галактиках»**
	Урок 34. Обнаружение планет возле других звезд. Поиск жизни и разума во вселенной.	**1**		

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

№ п/п	Наименование	Вид	Кол-во
Печатные пособия			
Учебно-программное (учебный и тематические планы, учебные программы)			
1	Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России /А.Я. Данилюк, А.М. Кондаков, В.А.		**1**
2	Фундаментальное ядро содержания общего образования (Рос. акад. наук, Рос. акад. образования; под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова— 4-е изд., дораб. — М.: Просвещение, 2011. (Стандарты второго поколения)		**1**
3	Федеральные требования к образовательным учреждениям в части минимальной оснащенности учебного процесса и оборудования учебных помещений (утверждены приказом Минобрнауки России		**1**
4	Рабочая программа к УМК В.М. Чаругина: учебно-методическое пособие В.М. Чаругин .- М.: «Просвещение».		**1**
Учебно-теоретическое (учебники, пособия) обеспечение			
1	Учебник: Учебник «Астрономия. 10-11 класс. Базовый уровень». В.М.Чаругин. - М.: «Просвещение».		
2	Методическое пособие к учебнику «Астрономия. 10-11 класс. Базовый уровень» автора В.М. Чаругин. -М.: «Просвещение».		
Учебно-практическое (сборники упражнений и задач, контрольных заданий, текстов, практических работ, хрестоматий) обеспечение			
1	Кондакова Е.В., Чаругин В.М. Тетрадь-практикум. 10 класс. М.: Просвещение		**1**
Учебно-методическое (методические рекомендации по изучению курса, методические рекомендации по выполнению контрольных работ, по написанию рефератов и исследовательских работ) обеспечение			
5	Материалы на электронных носителях и ИНТЕРНЕТ – ресурсы: http://www.college.ru/astronomy http://astro.murclass.ru http://kosmoved.ru/nebo_segodnya_geo.php http://www.astronet.ru http://school-collection.edu.ru Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.		**1**
Учебно-наглядное (технические и электронные средства обучения, карты, иллюстрированные материалы: альбомы, атласы, таблицы, схемы; лабораторное оборудование) обеспечение			
Технические средства обучения			
1	Компьютер		**1**
2	Мультимедийная доска		**1**
3	Проектор		**1**
4	Сканер		**1**
5	Ксерокс		**1**
Цифровые и электронные образовательные ресурсы			

1	Презентации MicrosoftPowerPoint.		

Для отражения количественных показателей в требованиях используется следующая система символических обозначений:

- К–для каждого ученика (25 ученических комплектов на кабинет и один комплект для учителя).
- Ф – для фронтальной работы (8 комплектов на мастерскую, но не менее 1 экземпляра на двух учеников).
- П – комплект или оборудование, необходимое для практической работы в группах, насчитывающих несколько учащихся (4–5 человек).
- Д – демонстрационный материал не менее одного на класс.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Промежуточное оценивание проводится с целью исследования результатов освоения программы по итогам образовательной деятельности в освоении темы, раздела рабочей программы по предмету и по итогам года.

Формы его проведения: тесты, контрольные работы, географические диктанты, викторины, практические работы, учебный проект или учебное исследование (см. приложение 1).

Практическая работа может выполняться также на итоговом уроке по той или иной теме в качестве контрольного мероприятия.

10 класс

Название раздела	**Количество часов**	**Практические работы**	**Комплексная контрольная работа**	**Тест**	**Викторина**	**Диктант**	**Учебный проект**	**Промежуточная аттестация**
Введение в астрономию.	**2**	**1**						
Раздел 1. Астрометрия	**5**	**2**					**Возможен по каждой теме**	**Практическая работа**
Раздел 2. Небесная механика	**3**	**1**						
Раздел 3. Строение солнечной системы	**7**	**1**						
Раздел 4. Астрофизика и звездная астрономия	**7**	**1**						
Раздел 5. Млечный Путь	**3**	**1**						
Раздел 6. Галактика	**3**	**2**						
Раздел 7. Строение и эволюция Вселенной	**2**	**-**						

Раздел 8. Современные проблемы астрономии	**2**	**1**						
Всего	**34**	**10**						

Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся применительно к различным формам контроля знаний:

Результатом проверки уровня усвоения учебного материала является отметка. При оценке знаний обучающихся предполагается обращать внимание на правильность, осознанность, логичность и доказательность в изложении материала, точность использования географической терминологии, самостоятельность ответа.

Оценка знаний предполагает учёт индивидуальных особенностей учащихся, дифференцированный подход к организации работы.

Устный ответ

Оценка "5" ставится, если обучающийся:

1. Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей;

2. Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации. Последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы учителя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; использование для доказательства выводов из наблюдений и опытов.

3. Самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию учителя; имеет необходимые навыки работы с приборами, чертежами, схемами и графиками, сопутствующими ответу; записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям.

4. хорошее знание карты и использование ее, верное решение географических задач.

Оценка "4" ставится, если обучающийся:

1. Показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы учителя.

2. Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи. Применять полученные знания на практике в видоизменённой ситуации, соблюдать

основные правила культуры устной речи и сопровождающей письменной, использовать научные термины;

3. В основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины;

4. Ответ самостоятельный;

5. Наличие неточностей в изложении географического материала;

6. Определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях;

7. Связное и последовательное изложение; при помощи наводящих вопросов учителя восполняются сделанные пропуски;

8. Наличие конкретных представлений и элементарных реальных понятий изучаемых географических явлений;

9. Понимание основных географических взаимосвязей;

10. Знание карты и умение ей пользоваться;

11. При решении географических задач сделаны второстепенные ошибки.

Оценка "3" ставится, если обучающийся:

1. Усвоил основное содержание учебного материала, имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

2. Материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;

3. Показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки.

4. Допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие;

5. Не использовал в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, фактов, опытов или допустил ошибки при их изложении;

6. Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий;

7. Отвечает неполно на вопросы учителя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте;

8. Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну-две грубые ошибки.

9. Слабое знание географической номенклатуры, отсутствие практических навыков работы в области географии (неумение пользоваться компасом, масштабом и т.д.);

10. Скудны географические представления, преобладают формалистические знания;

11. Знание карты недостаточное, показ на ней сбивчивый;

12. Только при помощи наводящих вопросов ученик улавливает географические связи.

Оценка "2" ставится, если обучающийся:

1. Не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;

2. Не делает выводов и обобщений.

3. Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;

4. Имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу;

5. При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.

6. Имеются грубые ошибки в использовании карты.

Оценка качества выполнения практических работ

Отметка "5"

Практическая или самостоятельная работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Учащиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических и самостоятельных работ теоретические знания, практические умения и навыки.

Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

Форма фиксации материалов может быть предложена учителем или выбрана самими учащимися.

Отметка "4"

Практическая или самостоятельная работа выполнена учащимися в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана при характеристике отдельных территорий или стран и т.д.).

Использованы указанные учителем источники знаний, включая страницы атласа, таблицы из приложения к учебнику, страницы из статистических сборников. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы.

Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

Отметка "3"

Практическая работа выполнена и оформлена учащимися с помощью учителя или хорошо подготовленных и уже выполнивших на "отлично" данную работу учащихся. На выполнение работы затрачено много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Учащиеся показали знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе с картами атласа, статистическими материалами, географическими инструментами.

Отметка "2"

Выставляется в том случае, когда учащиеся оказались не подготовленными к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Руководство и помощь со стороны учителя и хорошо подготовленных учащихся неэффективны из-за плохой подготовки учащегося.

ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Практическая работа

Форма аттестации	Практическая работа
Форма проведения:	- практическая;
Длительность проведения	От 10 до 45 минут
Параметры оценки	Выполнение работы в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, самостоятельный и рациональный выбор оборудования, проведение опытов в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью. Контрольные вопросы и задания различного уровня сложности (базовый, повышенный, высокий) на выполнение практической работы. Задания могут быть составлены в виде технологической карты.
Возможное оценивание практической работы в 4-	При оценке практических умений отметка ставится на основании наблюдения за учащимся и оценивания устного или письменного отчета. 4-балльная система оценки

балльной или в 100-балльной системе:	Отметка «5». Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений. Самостоятельно и рационально выбрано и подготовлено необходимое оборудование, все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью. В отчете правильно и аккуратно оформлены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделаны выводы. Правильно выполнены вычисление погрешностей, если они были предусмотрены работой. Соблюдение требования безопасности труда. Отметка «4». Работа проведена не полностью или допущены несущественные ошибки в работе; при выделении существенных признаков у наблюдаемого, исследуемого или описываемого объекта (процесса) названы второстепенные признаки; допущена неточность в оформлении наблюдений и выводов. Отметка «3». Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки: Опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью. В отчете были допущены не более двух ошибок (в записи единиц измерения, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), повлиявших на результат выполнения. Допущено 1-2 ошибки в оформлении наблюдений и выводов. Отметка «2». Работа выполнена не полностью, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. Опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно. Учащийся не может исправить ошибки самостоятельно. в ходе работы, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с оборудованием. Допущено 3-4 ошибки в проведении наблюдений по заданию учителя; неправильно выделены признаки наблюдаемого, исследуемого или описываемого объекта (процесса). 100-балльная система оценки: 100-90 баллов: Практические действия соответствуют алгоритму (последовательности выполнения) практического задания (норматива) и выполнение его отдельных элементов. Выполнение временного параметра норматива (упражнения) на оценку «отлично». 89-75 баллов: Практические действия соответствуют алгоритму (последовательности выполнения) практического задания, выполнение отдельных элементов задания имеют незначительные ошибки. 74-51 баллов: Практические действия соответствуют алгоритму (последовательности выполнения) практического задания, выполнение отдельных элементов задания имеют незначительные ошибки. Менее 50 баллов: Нарушен алгоритм последовательности выполнения практического задания, выполнение отдельных элементов задания имеют грубые ошибки. Отметка «5» - получено 100-90 баллов. Отметка «4» - получено 89-75 баллов. Отметка «3» - получено 74-51 баллов. Отметка «2» - получено менее 50 баллов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Календарно-тематическое планирование 10 класс

Раздел/Количество часов	**№ темы**	**Примеры домашнего задания для ДО**	**ЦОР**	**Формы контроля**	**Сроки**
Введение (2 часа)					
	Урок 1. Введение в астрономию	**§1, Задача 1.**	https://100urokov.ru/predmety/vvedenie-v-astronomiyu Урок 1. Введение в астрономию		
	Урок 2. Структура и масштабы Вселенной. Далекие глубины Вселенной.	**§1-2, *Практическая работа №1*** *«Оценивание расстояний и размеров объектов во Вселенной»* https://cloud.mail.ru/public/2DdY/55HmQEzDp		***Практическая работа №1*** *«Оценивание расстояний и размеров объектов во Вселенной»*	
Раздел 1. Астрометрия (5часов)					
	Урок 3. Звездное небо. Небесные координаты.	§3-4, Практическая работа *№2 «Построение графических моделей небесной сферы»* https://cloud.mai	https://100urokov.ru/predmety/zvyozdnoe-nebo Урок 2. Звёздное небо	***Практическая работа*** *№2 «Построение графических моделей небесной сферы»*	

		l.ru/public/2DdY/55HmQEzDp			
	Урок 4. Видимое движение планет и Солнца.	*§5,* ***Практическая работа*** *№3 «Исследование суточного видимого движения солнца»* https://cloud.mail.ru/public/2DdY/55HmQEzDp	https://100urokov.ru/predmety/dvizhenie-planet-i-solnca Урок 3. Движение планет и Солнца	***Практическая работа*** *№3 «Исследование суточного видимого движения солнца»*	
	Урок 5. Движение Луны и затмения.	§6, провести «Мои астрономические исследования» со стр. 25	https://100urokov.ru/predmety/dvizhenie-luny Урок 4. Движение Луны		
	Урок 6. Время и календарь.	§7, задача №6			
	Урок 7. Астрометрия.			Контрольная работа №1 «Астрометрия»	
Раздел 2. Небесная механика (3часа)			https://100urokov.ru/predmety/nebesnaya-mehanika Урок 5. Небесная механика		
	Урок 8. Система мира.	§8			
	Урок 9. Законы движения планет.	§9, провести «Мои астрономические исследования»			

	Урок 10. Космические скорости. Межпланетные перелеты.	§10-11, ***Практическая работа* №4** «*Исследование движения ИСЗ*» https://cloud.mail.ru/public/2DdY/55HmQEzDp		***Практическая работа* №4** «*Исследование движения ИСЗ*»	
Раздел 3. Строение солнечной системы (7 часов)			https://100urokov.ru/predmety/solnechnaya-sistema Урок 6. Солнечная система		
	Урок 11. Современные представления Солнечной системе. Планета Земля.	§12			
	Урок 12. Планета Земля	§13			
	Урок 13. Луна и ее влияние на Землю.	§14			
	Урок 14. Планеты земной группы.	§15	https://100urokov.ru/predmety/planety-zemnoj-gruppy Урок 8. Планеты земной группы		
	Урок 15. Планеты-гиганты. Планеты-карлики.	§16. ***Практическая работы* №5** «Изучение вулканической активности на спутнике Юпитера Ио» https://cloud.mail.ru/public/2Dd	https://100urokov.ru/predmety/planety-giganty Урок 8. Планеты-гиганты https://100urokov.ru/predmety/planety-karliki Урок 9. Планеты-карлики	***Практическая работы* №5** «Изучение вулканической активности на спутнике Юпитера Ио»	

		Y/55HmQEzDp			
	Урок 16. Малые тела Солнечной системы. Современные представления о происхождении Солнечной системы.	§17-18			
	Урок 17. Строение солнечной системы.			Контрольная работа №2 «Строение солнечной системы»	
Раздел 4. Астрофизика и звездная астрономия (7 часов)					
	Урок 18. Методы астрофизических исследований.	§19			
	Урок 19. Солнце.	§20			
	Урок 20. Внутреннее строение и источники энергии Солнца.	§21			
	Урок 21. Основные характеристики звезд.	§22-23			
	Урок 22. Белые карлики, нейтронные звезды, пульсары и черные дыры.	§24. ***Практическая работа №6*** *«Построение диаграммы Герцшпрунга-Рессела и её анализ»* https://cloud.mail.ru/public/2DdY/55HmQEzDp		***Практическая работа №6*** *«Построение диаграммы Герцшпрунга-Рессела и её анализ»*	
	Урок 23. Двойные, кратные и	§25			

	переменные звезды.				
	Урок 24. Новые и сверхновые звезды. Эволюция звезд	§26-27		Контрольная работа №3 «Астрофизика и звездная астрономия (7 часов)»	
Раздел 5. Млечный путь (3 часа)					
	Урок 25. Газ и пыль в галактике.	§28			
	Урок 26. Рассеянные и шаровые звездные скопления.	§29. ***Практическая работа*** *№7 «Оценивание формы галактики методом «Звездных черпаков»* https://cloud.mail.ru/public/2DdY/55HmQEzDp		***Практическая работа*** *№7 «Оценивание формы галактики методом «Звездных черпаков»*	
	Урок 27. Сверхмассивная черная дыра в центре галактики.	§30			
Раздел 6. Галактики (3 часа)					
	Урок 28. Классификация галактик.	§31			
	Урок 29. Активные галактики и квазары.	§32			
	Урок 30. Скопления галактик.	§33			
Раздел 7.					

Строение и эволюция вселенной (2 часа)					
	Урок 31. Конечность и бесконечность вселенной – парадоксы классической космологии.	§34			
	Урок 32. Модель горячей вселенной и реликтовое излучение.	§35-36. ***Практические работы*** *№8-9 «Определение скорости удаления галактик по их спектрам»* https://cloud.mail.ru/public/2DdY/55HmQEzDp		***Практические работы*** *№8-9 «Определение скорости удаления галактик по их спектрам»*	
Раздел 8. Современные проблемы астрономии (2 часа)					
	Урок 33. Ускоренное расширение вселенной и темная энергия. Обнаружение планет около других звезд.	§37. ***Практическая работа*** *№10 «Оценивание возможности жизни на экзопланетах»* - https://cloud.mail.ru/public/2Dd		***Практическая работа*** *№10 «Оценивание возможности жизни на экзопланетах»*	

		Y/55HmQEzDp			
	Урок 34. Обнаружение планет возле других звезд. Поиск жизни и разума во вселенной.	§38-39	https://100urokov.ru/predmety/mezhplanetnye-stancii Урок 10. Станции в космосе		

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Контрольно-измерительные материалы по астрономии

Примерный образец контрольной работы на промежуточной аттестации для 10 класса

На выполнение тестовой работы по астрономии отводится 40 минут. Работа содержит 14 заданий, с выбором ответа – 11 (к ним приводится 2-4 варианта ответа, из которых вам нужно выбрать только один). Три задания требуют развернутого решения. При выполнении работы можно пользоваться черновиком, непрограммируемым калькулятором. Все записи в работе должны выполняться ручкой.

Желаем успехов!

Система оценивания выполнения всей работы:Максимальный балл – 17

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	итого
Балл	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	17

Перевод баллов в отметки

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичные баллы	0-8	9-12	12-15	15-17

1) Астрономия – наука, изучающая …
   a) движение и происхождение небесных тел и их систем
   b) развитие небесных тел и их природу
   c) движение, природу, происхождение и развитие небесных тел и их систем
2) Самая высокая точка небесной сферы называется …
   a) точка севера
   b) зенит
   c) надир
   d) точка востока
3) Линия пересечения плоскости небесного горизонта и меридиана называется …
   a) полуденная линия
   b) истинный горизонт
   c) прямое восхождение
4) Угол между плоскостями больших кругов, один из которых проходит через полюсы мираи данное светило, а другой – через полюсы мира и точку весеннего равноденствия, называется …
   a) прямым восхождением
   b) звездной величиной
   c) склонением
5) Третья планета от Солнца – это …
   a) Сатурн
   b) Венера
   c) Земля
6) По каким орбитам обращаются планеты вокруг Солнца?
   a) по окружностям

b) по эллипсам, близким к окружностям
c) по ветвям парабол

7) Ближайшая к Солнцу точка орбиты планеты называется …
   a) перигелием
   b) афелием
   c) эксцентриситетом.
8) Астероиды вращаются между орбитами …
   a) Венеры и Земли
   b) Марса и Юпитера
   c) Нептуна и Плутона
9) Какие вещества преобладают в атмосферах звезд?
   a) гелий и кислород
   b) азот и гелий
   c) водород и гелий
10) К какому классу звезд относится Солнце?
   a) сверхгигант
   b) желтый карлик
   c) белый карлик
   d) красный гигант
11) На сколько созвездий разделено небо?a) 108
   b) 68
   c) 88
12) Во сколько раз Солнце больше Луны, если их угловые диаметры одинаковы, агоризонтальные параллаксы соответственно равны 8,8″ и 57′?
13) Когда в Гринвиче 10 ч 17 мин 14 с, в некотором пункте местное время равно 12 ч 43 мин21 с. Какова долгота этого пункта?
14) Годичный параллакс Сириуса (а Большого Пса) составляет $0{,}377^{2}$. Чему равно расстояниедо этой звезды в парсеках и световых годах?