** Муниципальное общеобразовательное учреждение**

**Космынинская средняя общеобразовательная школа**

**муниципального района город Нерехта и Нерехтский район Костромской области**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| «Принята»на заседании МСПротокол №\_\_\_\_«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |  «Согласована» зам. директора по УР \_\_\_\_\_\_Т.А. Варламова«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. | «Утверждаю»Директор МОУ Космынинская СОШ\_\_\_\_\_\_\_\_Е.М. Коршунова«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

«Астрономия»

уровень образования – среднее общее образование

срок реализации - 1 год

2021

**Пояснительная записка**

Астрономия занимает особое место в системе естественно научных знаний, так как она затрагивает глубинные вопросы существования человека в окружающем мире и в ней концентрируются основные противоречия между бытием человека и его сознанием.

Всё современное естествознание: физика, математика, география и другие науки — питалось и развивалось благодаря развитию астрономии: механика, математический анализ, развитые Ньютоном и его последователями в основном для объяснения движения небесных тел. Современные идеи и теории: общая теория относительности, физика элементарных частиц опираются на достижения современной астрономии, таких её разделов, как астрофизика и космология.

В соответствии с Концепцией преподавания учебного предмета «Астрономия» в образовательных организациях Российской Федерации учебный предмет «Астрономия» входит в предметную область «Естественнонаучные предметы», являясь отдельным учебным предметом в старшей школе.

В Концепции определены основные принципы и подходы к преподаванию учебного предмета «Астрономия»:

- формирование целостного естественнонаучного мировоззрения, понимания причинно-следственных связей происходящих в природе процессов и красоты окружающей природы

- формирование системы знаний о современных представлениях о научной картине мира и достижениях современных астрономических исследований.

- представление ключевой мировоззренческой концепции современного естествознания – идея последовательности эволюции Вселенной от Большого Взрыва до наших дней под действием законов природы.

Астрономия является обязательным учебным предметом БУП школы, направленного на изучение достижений современной науки и техники, формирования основ знаний о методах и результатах научных исследований, фундаментальных законах природы небесных тел и Вселенной в целом.

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

- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной 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.

Рабочая программа по астрономии для 11 класса составлена на основе следующих документов:

1. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от

26.06.2017 г. № 613 «О внесении изменений в федеральный

государственный стандарт среднего общего образования, утвержденный

приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17

мая 2012 г. №413» <http://www.garant.ru/>

2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 20 июня 2017 г. № 581 "О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 31 марта 2014 г. № 253";

3. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.06.2017 г. № ТС-194/08 с методическими рекомендациями «Об организации изучения учебного предмета «Астрономия».

4. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).

5. Примерная программа по астрономии для общеобразовательной школы 10-11 классы, под редакцией В.М. Чаругина, размещенная в книге Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень : учеб пособие для учителей общеобразоват. организаций. — М. : Просвещение, 2017.

5. СанПиН 2.4.2.2821-10

Тематическое планирование ориентировано на использование УМК «Астрономия. 10 – 11», В. М. Чаругин .- М.: Просвещение, 2018г.(2017г.)

В УМК входит:

1. Чаругин В. М. Астрономия. 10–11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базо¬вый уровень / В. М. Чаругин.—М.: Просвещение, 2018. (2017г.)
2. Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень, под ред. В.М. Чаругина, учеб пособие для учителей общеобразоват. организаций. — М. : Просвещение, 2017.
3. Кондакова Е.В. Астрономия. Методические рекомендации по проведению практических работ. 10–11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : базовый уровень / Е.В. Кондакова, Д.Ю. Клыков. — М. : Просвещение, 2018.
4. Кондакова Е.В. В.М. Чаругин. Тетрадь-практикум к 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень /Е.В. Кондакова, В. М. Чаругин.—М.: Просвещение, 2018.
5. О.С. Угольников Астрономия.Задачник.10-11 классы. учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень/О.С. Угольников. .—М.: Просвещение, 2018.
6. Электронная форма учебника.
7. Вибе А. А., Масликов С. Ю., Орлов И. О., Самусь Н. Н. Методическое пособие к учебнику В. М. Чаругина «Астрономия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций:

базовый уровень» (2018). – Новосибирск : ИД «Вояж», 2017.

В данном пособии фиксируются неточности, дается вариант их исправления и, в случае необходимости, приводится краткий комментарий. Составители данного пособия не

исключают, что они могли просто не понять некоторые выражения автора учебника, и не претендуют на то, что отметили все неточности. Работа выполнена с надеждой, что в

последующих изданиях учебника отмеченные неточности будут устранены

Учебный предмет «Астрономия» в школе изучается на ступени среднего общего образования на базовом уровне в объеме 35 учебных часов в год.

В учебном плане школы данный предмет представлен в 11 классе, 1 час в неделю.

Важную роль в освоении курса играют проводимые во внеурочное время собственные наблюдения учащихся и наблюдения с учителем. 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.

Практическая направленность предмета также реализуется через проекты (исследовательские, практические, информационные), включенные в тематическое планирование и проводимые во внеурочное время.

При изучении предмета «Астрономия» предполагается проведение практических работ, направленных на отработку отдельных технологических приёмов, а также практикума — интегрированных практических работ (проектов), ориентированных на получение целостного содержательного результата, осмысленного и интересного для учащихся. Работы проводятся на уроке (начало выполнения работы) и заканчиваются при выполнении домашнего задания. Выбор работ осуществляет учитель, на основе методического пособия Е.В. Кондаковой к УМК авт. В.М. Чаругина.

 Кондакова Е.В.Астрономия. Методические рекомендации по проведению практических работ. 10–11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : базовый уровень / Е.В. Кондакова, Д.Ю. Клыков. — М. : Просвещение, 2018. — 48 с.

Оформление работ в тетради-практикуме для учащихся (печатная основа).

**Планируемые результаты освоения учебного предмета**

**Личностные результаты обучения астрономии в средней школе:**

* ***в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя***
* ориентация на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив,
* инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению,
* способность ставить цели и строить жизненные планы; готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности, к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения,
* 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)***

* российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, 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;
* признание основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
* 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;
* готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации; готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
* приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов;
* воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
* готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
* ***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;
* бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
* формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия), компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
* ***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;
* экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии;
* приобретение опыта эколого направленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;
* ***в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений***
* уважение всех форм собственности, готовность к защите своей собственности;
* 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 действий 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 конфликтные 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.

**Требования к предметным результатам освоения учебного предмета**

1) сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;

2) понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;

3) владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;

4) сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;

5) осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области

**Предметные результаты изучения астрономии в средней школе представлены по темам:**

**Выпускник на базовом уровне научится:**

**Введение в астрономию**

* объяснять роль астрономии в жизни человека и её значение в системе естественных наук;
* формулировать предмет изучения астрономии; основные методы изучения Вселенной

**Астрометрия**

* объяснять значения понятий "созвездие", "звёздная величина";
* находить звёзды и созвездия на небе с помощью карты звёздного неба;
* изображать основные круги, линии и точки небесной сферы;
* определению понятий "небесная сфера", "кульминация";
* формулировать отличия между горизонтальной и экваториальной системами координат;
* объяснять значение понятия "эклиптика"; уметь различать прямое и попятное движение планет и формулировать причины такого движения; научиться описывать путь Солнца среди звёзд в течение года
* объяснять значение понятий "фаза Луны", "солнечное затмение", "сарос", "лунное затмение"; научиться формулировать причины солнечных и лунных затмений; научиться объяснять разницу между синодическим и сидерическим месяцем
* формулировать различия между звёздным и солнечным временем; научиться устройству лунных и солнечных календарей;
* объяснять различия между юлианским и григорианским календарём

**Небесная механика**

* объяснять особенности геоцентрической и гелиоцентрической систем мира;
* доказывать движение Земли вокруг Солнца;
* объяснять значение понятий "параллакс", "парсек"
* формулировать законы движения планет;
* записывать условие и решение количественных задач по составленному алгоритму
* рассчитывать первую и вторую космическую скорости на основе закона всемирного тяготения;
* объяснять значение понятий "оптимальная траектория полёта", "время полёта к планете"

**Строение солнечной системы**

* описывать состав Солнечной системы;
* объяснять отличия планет земной группы и планет-гигантов;
* определять, что такое пояс Койпера и облако Оорта и каков их состав
* описывать внутреннее строение Земли и состав её атмосферы;
* объяснять связь смены сезонов года и наклона земной оси, влияние парникового эффекта на климат Земли, роль магнитосферы Земли в защите биосферы от космического излучения
* объяснять природу приливов и отливов на Земле; уметь объяснять значение понятия "прецессия земной оси" и объяснять это явление
* описывать особенности физической природы планет земной группы;
* формулировать сходства и различия планет земной группы и их объяснять;
* описывать физические свойства планет-гигантов;
* объяснять природу колец вокруг планет-гигантов;
* представлять где находятся планеты-карлики, описывать их физические свойства;
* описывать физические свойства астероидов и комет;
* формулировать разницу между метеорами, метеороидами, метеоритами и болидами;
* объяснять формирование Солнца и планет на основе современных представлений о происхождении Солнечной системы

**Астрофизика и звёздная астрономия**

* объяснять устройство рефрактора и рефлектора;
* формулировать принцип действия радиотелескопа;
* объяснять значение понятия "разрешающая способность"
* описывать строение и состав солнечной атмосферы;
* объяснять значение понятия "солнечная активность" и её влияние на процессы на Земле;
* описывать внутреннее строение Солнца;
* объяснять, что термоядерные реакции являются источником солнечной энергии;
* объяснять значение исследований солнечных нейтрино;
* объяснять связь между звёздной величиной и светимостью звезды;
* описывать спектральные классы звёзд;
* пользоваться диаграммой "спектр-светимость";
* описывать строение звёзд главной последовательности, гигантов и сверхгигантов;
* описывать строение белых карликов, нейтронных звёзд, пульсаров и чёрных дыр;
* формулировать определение понятий "двойные звёзды", "кратные звёзды", "затменно-переменные звёзды", "пульсирующие переменные звёзды";
* формулировать определение понятий "новая звезда", "сверхновая звезда";
* объяснять причины вспышек новых и сверхновых звёзд;
* формулировать различия сверхновых первого и второго типа;
* формулировать определение понятия "протозвезда";
* описывать эволюцию звёзд;
* пояснять, как определяют возраст звёздного скопления

**Млечный Путь**

* объяснять причины свечения диффузных туманностей;
* пояснять, как образуются отражательные туманности;
* описывать строение рассеянных и шаровых звёздных скоплений;
* пояснять как обнаружили сверхмассивную чёрную дыру в центре Галактики;

**Галактики**

* описывать эллиптические, спиральные и неправильные галактики;
* формулировать закон Хаббла;
* способам определения массы галактик;
* объяснять природу активности галактик;
* формулировать значение понятия "квазар" ;
* описывать физическую природу «квазара»;
* объяснять природу скоплений галактик, их рентгеновского излучения

**Строение и эволюция Вселенной**

* формулировать значение понятия "фотометрический парадокс";
* объяснять связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной;
* о необходимости общей теории относительности для построения модели Вселенной;
* формулировать значение понятий "горячая Вселенная", "метагалактика";
* описывать космологические модели Вселенной;

**Современные проблемы астрономии**

* описывать явление ускоренного расширения Вселенной;
* пояснять, что учёные понимают под тёмной энергией;
* физический смысл космологической постоянной в уравнении Эйнштейна;
* описывать методы обнаружения экзопланет;
* формулировать проблемы поиска внеземных цивилизаций;
* объяснять формулу Дрейка

***Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:***

* *формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого*
* *газопылевого облака;*
* *объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;*
* *объяснять сущность астероидно -кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения;*
* *описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;*
* *сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;*
* *объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);*
* *характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура);*
* *использовать карту звездного неба для нахождения координат светила;*
* *приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;*
* *решать задачи на применение изученных астрономических законов;*
* *осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников, ее*

*обработку и представление в разных формах*.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

**Введение в астрономию (1ч)**

**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.

***Практическая работа*** ***1*** «Оценивание расстояний и размеров во Вселенной»

 **Астрометрия** (4ч.)

**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.

***Практическая работа*** ***2*** «Построение графических моделей небесной сферы»

***Практическая работа 3(домашняя)*** « Определение экваториальных координат объектов. Описание вида звездного неба на определенную дату»

**Видимое движение планет и Солнца**

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

 ***Практическая работа 4*** «Исследование суточного видимого движения солнца»

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

***Практическая работа 5(домашняя)*** «Наблюдение фаз Луны»

 **Время и календарь**

 Звёздное и солнечное время, звёздный и тропический год. Устройство лунного и солнечного календаря, проблемы их согласования Юлианский и григорианский календари.

**Небесная механика** (4ч.)

**Гелиоцентрическая система мира**

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

**Законы Кеплера**

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

**Космические скорости**

Расчёты первой и второй космической скорости и их физический смысл. Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли. Достижения современной космонавтики

***Практическая работа 6*** «Исследование движения ИСЗ»

**Межпланетные перелёты**

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

 **Строение солнечной системы** (7ч.)

**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.

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

**Планеты земной группы**

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

**Планеты-гиганты**

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

**Планеты-карлики и их свойства**.

**Малые тела Солнечной системы**

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

**Метеоры и метеориты**

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

***Наблюдение*** (во внеучебное время с использованием бинокля и школьного телескопа)

* поверхности Луны
* планет

**Астрофизика и звёздная астрономия (8ч.)**

**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.

***Наблюдение в телескоп*** ( в удобное время) поверхности 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.

***Практическая работа7***  «Построение диаграммы Герцшпрунга—Рессела и её анализ»

**Внутреннее строение звёзд**

Строение звезды главной последовательности. Строение звёзд красных гигантов и сверхгигантов.

**Белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары и чёрные дыры.**

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

 **Двойные, кратные и переменные звёзды**

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

**Новые и сверхновые звёзды**

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

**Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд**

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

**Млечный Путь** (3ч.)

**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.

 **Галактики** (3ч.)

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.

***Практическая работа 8***« Определение скорости удаления галактик по их спектрам»

 **Активные галактики и квазары**

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

**Скопления галактик**

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

 **Строение и эволюция Вселенной** (2ч.)

**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** (2ч.)

**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.

 ***Практическая работа 9*** «Оценивание возможности наличия жизни на экзопланетах»

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Тема** | **Количество часов** |
| **1** | **Введение в астрономию**  | **1** |
| **2** | **Астрометрия**  | **4** |
| **3** | **Небесная механика**  | **4** |
| **4** | **Строение Солнечной системы**  | **7** |
| **5** | **Астрофизика и звёздная астрономия**  | **8** |
| **6** | **Млечный Путь – наша Галактика**  | **3** |
| **7** | **Галактики**  | **3** |
| **8** | **Строение и эволюция Вселенной**   | **2** |
| **9** | **Современные проблемы астрономии**  | **2** |
| **10** | **Итоговая проверочная работа по курсу астрономии**  | **1** |
|  | **Всего часов:** | **35** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Тема** | **Часов** | **ДЗ** |  |
| **Введение в астрономию (1 час)** |
| 1 | Структура и масштабы Вселенной.Далекие глубины Вселенной.***Практическая работа 1*** «Оценивание расстояний и размеров во Вселенной» | 1 | § 1, 2ПР1 | Урок открытия новых знаний |
|  **Астрометрия (4 часа)** |
| 2/1 | Звездное небо. Небесные координаты.***Практическая работа 2*** «Построение графических моделей небесной сферы»***Домашняя практическая работа3***« Определение экваториальных координат объектов. Описание вида звездного неба на определенную дату» | 1 | § 3, 4Закончить ПР2ДПР3 | Урок открытия новых знаний |
| 3/2 | Видимое движение планет и Солнца***Практическая работа 4*** «Исследование суточного видимого движения солнца» | 1 | § 5ЗакончитьПР4 | Урок открытия новых знаний |
| 4/3 | Движение Луны и затмения.***Практическая работа 5 (домашняя)*** «Наблюдение фаз Луны» | 1 | § 6ПР5 | Урок открытия новых знаний |
| 5/4 | Время и календарь. | 1 | § 7 | Урок открытия новых знаний |
|  **Небесная механика (4часа)** |
| 6/1 | Система мира. | 1 | § 8 | Урок открытия новых знаний |
| 7/2 | Законы движения планет. | 1 | § 9 | Урок открытия новых знаний |
| 8/39/4 | Космические скорости. Межпланетные перелеты.Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли. Достижения современной космонавтики***Практическая работа 6*** «Исследование движения ИСЗ»Контрольная работа по темам | 11 | § 10,11ПР6 | Урок открытия новых знанийУрок контроля знаний |
| **Строение солнечной системы (7 часов)** |
| 10/1 | Современные представления Солнечной системе. | 1 | § 12 | Урок открытия новых знаний |
| 11/2 | Планета Земля | 1 | §13 | Урок открытия новых знаний |
| 12/3 | Луна и ее влияние на Землю. | 1 | § 14 | Урок открытия новых знаний |
| 13/4 | Планеты земной группы. | 1 | § 15 | Урок открытия новых знаний |
| 14/5-15/6 | Планеты-гиганты. Планеты-карлики. | 2 | § 16 | Урок открытия новых знаний |
| 16/7 | Малые тела Солнечной системы.Современные представления о происхождении Солнечной системы. | 1 | § 17,18 |  |
|  |  |  |  |  |
| **Астрофизика и звёздная астрономия (8 часов)** |
| 17/1 | Методы астрофизических исследований. | 1 | § 19 |  |
| 18/2 | Солнце. | 1 | § 20 |  |
| 19/3 | Внутреннее строение и источникиэнергии Солнца. | 1 | § 21 |  |
| 20/4 | Основные характеристики звезд.***Практическая работа 7***  «Построение диаграммы Герцшпрунга—Рессела и её анализ»  | 1 | § 22ЗакончитьПР7 |  |
| 21/5 | Белые карлики, нейтронные звезды, пульсары и черные дыры. | 1 | § 23,24 |  |
| 22/6 | Двойные, кратные и переменные звезды. | 1 | § 25 |  |
| 23/7 | Новые и сверхновые звезды. Эволюция звезд | 1 | § 26,27 | Урок открытия новых знаний |
| 24/8 | Астрофизика и звездная астрономия | 1 |  |  |
| **Млечный путь (3 часа)** |
| 25/1 | Газ и пыль в галактике.  | 1 | § 28 | Урок открытия новых знаний |
| 26/2 | Рассеянные ишаровые звездные скопления. | 1 | §29 | Урок открытия новых знаний |
| 27/3 | Сверхмассивная черная дыра в центре галактики. | 1 | § 30 | Урок открытия новых знаний |
| **Галактики (3 часа)** |
| 28/1 | Классификация галактик. | 1 | § 31 | Урок открытия новых знаний |
| 29/2 | Активные галактики и квазары. | 1 | § 32 | Урок открытия новых знаний |
| 30/3 | Скопления галактик.***Практическая работа8*** «Определение скорости удаления галактик по их спектрам» | 1 |  §33ПР8 | Урок открытия новых знаний |
| **Строение и эволюция вселенной (2 часа)** |
| 31/1 | Конечность и бесконечность вселенной –парадоксы классической космологии. | 1 | § 34, 35 | Урок открытия новых знаний |
| 32/2 | Модель горячей вселенной и реликтовое излучение. | 1 | §,36 | Урок открытия новых знаний |
| **Современные проблемы астрономии (2 часа)** |
| 33/1 | Ускоренное расширение вселенной и темная энергия. Обнаружение планет около других звезд. | 1 | § 37,38 | Урок открытия новых знаний |
| 34/2 | Поиск жизни и разума во вселенной.***Практическая работа 9*** «Оценивание возможности наличия жизни на экзопланетах» | 1 | § 39ПР9 | Урок открытия новых знаний |
| 35 | Итоговая контрольная работа | 1 |  | Урок контроля |
|  |

**Перечень обязательных оценочных процедур**

 В разделе приведен перечень обязательных оценочных процедур (ООП), позволяющих определить уровень освоения программы среднего общего образования по астрономии. Контрольно-измерительные материалы, входящие в перечень ООП, с описанием критериев оценки утверждаются на заседании методического совета школы ежегодно.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Класс | Количество часов в неделю | Наименование оценочной процедуры | Форма контроля |
| 11 | 1 | Контрольная работа по темам «Астрометрия» и «Небесная механика» | Контрольная работа |
| 11 | 1 | Контрольная работа по темам «Астрофизика и звездная астрономия» | Контрольная работа |
| 11 | 1 | Итоговая проверочная работа по курсу «Астрономии» | Тест |

**Оценочные средства, используемые на уроках астрономии**

1. Доклад
2. Учебно-исследовательский проект
3. Устный опрос
4. Практическая работа
5. Проверочная работа (тест)