Муниципальное общеобразовательное учреждение

Петровская средняя общеобразовательная школа

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РАССМОТРЕНО:Руководитель МО\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /С.А. Шедевр /Протокол № \_\_\_\_ от « » 2022 г. |  | УТВЕРЖДАЮ:Директор МОУ Петровская СОШ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/М.В.Сайдаль/Приказ № \_\_\_\_\_от « \_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г. |

**Рабочая программа**

**учебного предмета**

**астрономия**

**10 класс**

**2022 – 2023 учебный год**

Программу составила:

учитель биологии

 Полякова М.В.

 р.п.Петровское, 2022год

**1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА НА ОСНОВАНИИ СЛЕДУЮЩИХ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ ДОКУМЕНТОВ:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ (ред. От 26.07.2019 с изменениями дополнениями в силу) «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом министерства образования и науки Российской федерации от 17.12.2010 г. № 1897;
3. Приказ министерства образования и науки Российской Федерации от 29.12.2014 г. 1644 «О внесении изменений в приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;
4. Пункт 20 приказа Министерства образования и науки РФ от 30.08.2013 № 1015 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
5. Постановление Главного государственного стандартного врача РФ от 29 декабря 2010 г. № 189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Стандартно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (с изменениями и дополнениями от 22 мая 2019 г.);
6. Пункт 9 статьи 58 Федерального закона «Об Образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 272 – Ф3;
7. Приказ Министерства Просвещения РФ от 28.12.2018 № 345 «О федеральном перечне учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»;
8. Учебный план МОУ Петровская СОШ на 2021-2022 учебный год.
9. Письмо Министерства Просвещения Российской Федерации от 20 июня 2017 года №ТС-194/08 «Методические рекомендации по введению учебного предмета «Астрономия» как обязательного для изучения на уровне среднего общего образования»;
10. Выдержки из приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 июня 2017 года №506. Цели изучения астрономии на базовом уровне среднего общего образования; требования к уровню подготовки выпускников; обязательный минимум содержания основных образовательных программ, включенный в стандарт;
11. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2017 года №613 «О предметных требованиях к результатам освоения курса «Астрономия» (базовый уровень)»;
12. Примерная программа по астрономии и авторская программа Б.А. Воронцова-Вельяминова, Е.К. Страута.

В ней также учтены основные идеи и положения программы формирования и развития УУД для среднего общего образования и соблюдены преемственность с примерной программой по физике для основного общего образования.

В рабочей программе предусмотрены развитие всех основных видов деятельности, представленных в программе основного общего образования.

Основное содержание курса ориентирована на освоение Фундаментального ядра содержания астрономического образования. Объем и глубина изучения материала определяются основным содержанием курса и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы и получают дальнейшую конкретизацию в примерном тематическом планировании.

Программа определяет содержание и структуру учебного материала, последовательность его изучения, пути формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития, воспитания и социализации учащихся.

Данная рабочая программа реализуется в учебнике «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» линии УМК авторов Б.А.Воронцова-Вельяминова, Е.К.Страута.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОГО КУРСА

Астрономия в российской школе всегда рассматривалась как курс, который, завершая физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения. Курс астрономии призван способствовать формированию современной научной картины мира, раскрывая развитие представлений о строении Вселенной как одной из важнейших сторон длительного и сложного пути познания человечеством окружающей природы и своего места в ней. Особую роль при изучении астрономии должно сыграть использование знаний, полученных учащимися по другим естественнонаучным предметам, в первую очередь по физике. Материал, изучаемый в начале курса в теме «Основы практической астрономии», необходим для объяснения наблюдаемых невооруженным глазом астрономических явлений. В организации наблюдений могут помочь компьютерные приложения для отображения звездного неба. Такие приложения позволяют ориентироваться среди мириад звезд в режиме реального времени, получить информацию по наиболее значимым космическим объектам, подробные данные о планетах, звездах, кометах, созвездиях, познакомиться со снимками планет.

Астрофизическая направленность всех последующих тем курса соответствует современному положению в науке. Главной задачей курса становится систематизация обширных сведений о природе небесных тел, объяснение существующих закономерностей и раскрытие физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений. Необходимо особо подчеркивать, что это становится возможным благодаря широкому использованию физических теорий, а также исследований излучения небесных тел, проводимых практически по всему спектру электромагнитных волн не только с поверхности Земли, но и с космических аппаратов. Вселенная предоставляет возможность изучения таких состояний вещества и полей таких характеристик, которые пока недостижимы в земных лабораториях. В ходе изучения курса важно сформировать представление об эволюции неорганической природы как главном достижении современной астрономии.

*Целями изучения астрономии* на данном этапе обучения являются:

* осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира;
* приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строении и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
* овладение умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;
* развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
* использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни;
* формирование научного мировоззрения;
* формирование навыков использования естественнонаучных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКТ

1. Воронцов-Вельяминов, Б.А. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К.Страут. – 5-е изд., пересмотр. – М.: Дрофа, 2018. – 238, [2] c.: ил., 8 л. цв. вкл. – (Российский учебник).

2. Чаругин В.М. Астрономия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый уровень / В.М.Чаругин. – М.: Просвещение, 2018. – 144 с.: ил. – (Сферы 1-11).

3. Котова О.В. Астрономия. 10-11-е классы. Сборник проверочных и контрольных работ. Тренировочная тетрадь / О.В.Котова, Е.Ю.Романенко. – Ростов н/Д: Легион, 2018. – 96 с. – (промежуточная аттестация).

4. Астрономия. 10-11 классы: атлас / Н.Н.Гомулина, И.П.Карачевцева, А.А.Коханов. – М.: Дрофа, 2018. – 56 с.: ил., карт. – (Российский учебник).

5. Кондакова Е.В. Астрономия. Тетрадь-практикум. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразовательных организаций: базовый уровень / Е.В.Кондакова, В.М.Чаругин. – М.: Просвещение, 2018. – 32 с.: ил. – (Сферы 1-11).

КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ, НА КОТОРОЕ РАССЧИТАНА РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Курс астрономии на базовом уровне рассчитан на 34 часа в год, из расчета 1 час в неделю.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА: МЕТОДЫ, ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

В основе развития универсальных учебных действий лежит системнодеятельностный подход. В соответствии с ним именно активность учащихся признается основой достижения развивающих целей образования – знания не передаются в готовом виде, а добываются самими учащимися в процессе познавательной деятельности. В соответствии с данными особенностями предполагается использование следующих педагогических технологий: проблемного обучения, развивающего обучения, игровых технологий, а также использование индивидуальных и групповых форм работы. При организации учебного процесса используется следующая система уроков: Урок изучения нового материала; Комбинированный урок – предполагает выполнение работ и заданий разного вида. Урок – контрольная работа – урок проверки, оценки и корректировки знаний. Проводится с целью контроля знаний учащихся по пройденной теме. Урок – повторение – проводится с целью повторения изученных тем. При проведении уроков используются также интерактивные методы, а именно: работа в группах, учебный диалог, объяснение-провокация, лекция-дискуссия, учебная дискуссия, игровое моделирование, традиционные методы: лекция, рассказ, объяснение, беседа. Контроль знаний, умений, навыков проводится в форме контрольных работ, выполнения тестов, физических диктантов, самостоятельных работ, опытов, экспериментальных задач.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА

***Личностными результатами*** обучения астрономии в основной школе являются:

1. Российская гражданская идентичность. Осознание этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества; интериоризация гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам ценностям народов России и народов мира.

2. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.

3. Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам. Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде.

4. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

5. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания.

6. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей.

7. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.

8. Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера

9. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

***Метапредметные результаты*** обучения астрономии в основной школе включают межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

***Межпредметные понятия***. Условием формирования межпредметных понятий, таких, как система, факт, закономерность, феномен, анализ, синтез является овладение обучающимися основами читательской компетенции, приобретение навыков работы с информацией, участие в проектной деятельности. В основной школе продолжается работа по формированию и развитию **основ читательской компетенции**. Обучающиеся овладеют чтением как средством осуществления своих дальнейших планов: продолжения образования и самообразования, осознанного планирования своего актуального и перспективного круга чтения, в том числе досугового, подготовки к трудовой и социальной деятельности. У выпускников будет сформирована потребность в систематическом чтении как средстве познания мира и себя в этом мире, гармонизации отношений человека и общества, создании образа «потребного будущего». При изучении физики обучающиеся усовершенствуют приобретенные **навыки работы с информацией** и пополнят их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

 • систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
 • выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий  — концептуальных диаграмм, опорных конспектов);

• заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

В ходе изучения астрономии обучающиеся **приобретут опыт** **проектной деятельности** как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; в ходе реализации исходного замысла на практическом уровне овладеют умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределенности. Они получат возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

***Регулятивные УУД***

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

***Познавательные УУД***

6. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.

7. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

8. Смысловое чтение.

9. Формирование и развитие мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

10. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

***Коммуникативные УУД***

11. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

12. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

13. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

***Предметные результаты обучения астрономии***

• *Получить* представления о структуре и масштабах Вселенной и месте человека в ней. Узнать 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.

• *Узнать* 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.

• *Узнать,* как благодаря развитию астрономии люди перешли от представления геоцентрической системы мира к революционным представлениям гелиоцентрической системы мира. Как на основе последней были открыты законы, управляющие движением планет, и позднее, закон всемирного тяготения.

• На примере использования закона всемирного тяготения получить представления о космических скоростях, на основе которых рассчитываются траектории полётов космических аппаратов к планетам. *Узнать*, как проявляет себя всемирное тяготение на явлениях в системе Земля—Луна, и эволюцию этой системы в будущем.

• *Узнать* о современном представлении, о строении Солнечной системы, о строении Земли как планеты и природе парникового эффекта, о свойствах планет земной группы и планет-гигантов и об исследованиях астероидов, комет, метеоритов и нового класса небесных тел карликовых планет.

• *Получить* представление о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения физически свойств небесных тел.

• *Узнать* природу 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.

• *Узнать*, как определяют основные характеристики звёзд и их взаимосвязь между собой, о внутреннем строении звёзд и источниках их энергии; о необычности свойств звёзд белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр. Узнать, как рождаются, живут и умирают звёзды.

• *Узнать*, как по наблюдениям пульсирующих звёзд цефеид определять расстояния до других галактик, как астрономы по наблюдениям двойных и кратных звёзд определяют их массы.

• *Получить* представления о взрывах новых и сверхновых звёзд и узнать как в звёздах образуются тяжёлые химические элементы.

• *Узнать,* 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.

• *Получить* представление о различных типах галактик, узнать о проявлениях активности галактик и квазаров, распределении галактик в пространстве и формировании скоплений и ячеистой структуры их распределения.

• *Узнать* о строении и эволюции уникального объекта Вселенной в целом. Проследить за развитием представлений о конечности и бесконечности Вселенной, о фундаментальных парадоксах, связанных с ними.

• *Понять*, как из наблюдаемого красного смещения в спектрах далёких галактик пришли к выводу о нестационарности, расширении Вселенной, и, что в прошлом она была не только плотной, но и горячей и, что наблюдаемое реликтовое излучение подтверждает этот важный вывод современной космологии.

• *Узнать*, как открыли ускоренное расширение Вселенной и его связью с тёмной энергией и всемирной силой отталкивания, противостоящей всемирной силе тяготения.

• *Узнать* об открытии экзопланет — планет около других звёзд и современном состоянии проблемы поиска внеземных цивилизаций и связи с ними.

• *Научиться* проводить простейшие астрономические наблюдения, ориентироваться среди ярких звёзд и созвездий, измерять высоты звёзд и Солнца, определять астрономическими методами время, широту и долготу места наблюдений, измерять диаметр Солнца и измерять солнечную активность и её зависимость от времени.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

* **Предмет астрономии.**

Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение как источник информации о небесных телах. Практическое применение астрономических исследований: «История развития отечественной космонавтики», «Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.  А.  Гагарина», «Достижения современной космонавтики».

* **Основы практической астрономии.**

Звезды и созвездия. Видимая звездная величина. Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя.\* Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

* **Строение Солнечной системы.**

Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.

* **Законы движения небесных тел.**

Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.

* **Природа тел Солнечной системы.**

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Космические лучи. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты. Астероидная опасность.

* **Солнце и звезды.**

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Методы астрономических исследований; спектральный анализ. Физические методы теоретического исследования. Закон Стефана— Больцмана. Источник энергии Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи. Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Эффект Доплера. Диаграмма «спектр — светимость» («цвет — светимость»). Массы и размеры звезд. Двойные и кратные звезды. Гравитационные волны. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы. Закон смещения Вина.

* **Наша Галактика — Млечный Путь.**

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Звездные скопления. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя).

* **Строение и эволюция Вселенной.**

Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.

* **Жизнь и разум во Вселенной.**

Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.

* **Повторение и итоговая контрольная работа.**

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В результате изучения астрономии ученик должен:

*знать/понимать*:

• смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра;

• смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;

• смысл физического закона Хаббла;

• основные этапы освоения космического пространства;

• гипотезы происхождения Солнечной системы;

• основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;

• размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;

 *уметь:*

• *приводить* примеры: роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;

• *описывать и объяснять*: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы «цвет — светимость», физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;

• *характеризовать* особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;

• *находить* на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;

• *использовать* компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;

• *использовать* приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии; отделения ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

**2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

10 КЛАСС

**(*34 часа в году, 1 час в неделю*)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
| **1.ВВЕДЕНИЕ (2 часа)** |
| Предмет астрономии. Что изучает астрономия. Её значение и связь с другими науками. Структура и масштабы вселенной. Наблюдения — основа астрономии. Особенности астрономии и её методов. Телескопы | Узнать, что такое астрономия и что она изучает. Познакомиться с главными особенностями астрономии. Узнать, как возникла эта наука, и охарактеризовать её главные периоды развитий. Рассмотреть структуру и масштаб Вселенной. Узнать, в чём состоят главные особенности астрономии. Выяснить, что такое небесная сфера. Рассмотреть основные линии, точки и плоскости небесной сферы. Познакомить с горизонтальной системой координат. Выяснить, что такое телескоп и для чего он используется. Узнать, чем отличаются рефлекторы от рефракторов. Познакомиться с главными характеристиками телескопа. Выяснить, чем различаются оптические и радиотелескопы |
| **2.ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АСТРОНОМИИ (5 часов)** |
| Звёзды и созвездия. Небесные координаты и звёздные карты. Видимое движение звёзд на различных географических широтах. Высота полюса мира над горизонтом. Высота светила в кульминации. Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь. Точное время и определение географической долготы. Календарь**Контрольная работа№1** *«Предмет астрономии. Практические основы астрономии»* | Узнать, что называют созвездиями, и выяснить, каким образом созвездия получили свои названия. Узнать, что такое звёздная величина. Выяснить, по какому принципу строиться шкала звёздных величин Гиппарха. Познакомиться с системой классификации звёзд по Байеру. Узнать, что такое суточное движение звёзд. Вспомнить некоторые основные точки, линии и плоскости небесной сферы. Рассмотреть систему координат, которая служит для указания положения светил на небе. Познакомиться с картами звёздного неба и научиться определять по арте координаты звёзд. Узнать, что такое полюс мира и какова его высота над горизонтом. Выяснить, что такое кульминация светила. Узнать, что называется точками восхода и захода светил. Научиться определять географическую широту местности по астрономическим наблюдениям. Узнать, что называется день равноденствия и день солнцестояния, эклиптикой. Выяснить, каковы особенности суточного движения Солнца на различных широтах. Выяснить, почему Луна обращена к Земле всегда одной и той же стороной. Познакомиться с сидерическим и синодическим месяцем. Узнать, в чём состоит отличие сидерического месяца от синодического. Выяснить, что понимают под фазами Луны и как происходит их смена. Узнать, что такое солнечные и лунные затмения и почему они происходят. Выяснить, почему затмения Луны и Солнца не происходят каждый месяц. Рассмотреть характеристику полных, частных и кольцеобразных солнечных затмений. Узнать, что такое сарос и какова его периодичность. Познакомиться с методами определения точного времени для любой точки земного шара. Выяснить, как измерение времени солнечными сутками связано с географическим меридианом. Узнать, что такое линия перемены даты и где она находится. Познакомиться с календарными системами и узнать, на каких принципах они строятся |
| **3.СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (7 часов)** |
| Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Гелиоцентрическая система мира. Конфигурация планет. Синодический период. Конфигурация планет и условия их видимости. Синодический и сидерический периоды обращения планет. Законы движения планет Солнечной системы. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Форма и размеры Земли. Определение расстояний в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Определение размеров светил. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Закон всемирного тяготения. Возмущение в движении тел Солнечной системы. Масса и плотность Земли. Определение массы небесных тел. Приливы. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов к планетам**Контрольная работа№2** **(Полугодовая контрольная работа)***«Строение Солнечной системы»* | Узнать, как происходило становление астрономии в Древнем мире и, в частности, о геоцентрической системе мира Клавдия Птолемея. Узнать, что способствовало становлению гелиоцентрической системе мира Николая Коперника. Узнать, что понимается под конфигурациями планет. Узнать, каковы условия видимости планет. Узнать, каковы условия видимости планет. Дать определение синодическому и сидерическому периодам обращения планет. Выяснить, чем отличается синодический период от сидерического. Познакомиться с формулировками трёх законов Кеплера. Узнать, какую роль сыграли законы Кеплера для развития астрономии. Выяснить, каковы форма и размеры Земли. Познакомиться с триангуляционным методом измерения длины дуги меридиана. Выяснить, что понимают под горизонтальным параллаксом и угловым радиусом светил. Узнать, как определить размеры тел в Солнечной системе и измерить расстояния до них. Вспомнить формулировку закона всемирного тяготения. Узнать, почему движение планет происходит не в точности по законам Кеплера. Узнать, что такое приливы и как они влияют на космические тела. Научиться определять массы небесных тел. Вспомнить, почему искусственные спутники не падают на поверхность Земли при своём движении вокруг неё. Дать определение первой, второй и третьей космическим скоростям. Узнать, какие орбиты космических аппаратов называются гомановскими.  |
| **4.ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (6 часов)** |
| Общие характеристики планет. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Система Земля-Луна. Планеты Земной группы. Общность характеристик. Меркурий. Венера. Марс. Далёкие планеты. Общность характеристик планет-гигантов. Спутники и кольца планет-гигантов. Малые тела Солнечной системы. Карликовые планеты. Астероиды. Кометы. Метеоры, болиды и метеориты.**Контрольная работа№3** *«Природа тел Солнечной системы»* | Узнать, что понимают под Солнечной системой и каково её строение. Познакомиться с основными физическими характеристиками больших планет. Узнать, по каким характеристикам принято деление планет на две группы. Рассмотреть основные этапы происхождения и ранней эволюции Солнечной системы. Вспомнить, каково строение Земли. Познакомиться со строением Луны. Узнаем, каковы физические условия на Луне и чем они отличаются от привычных нам земных условий. Познакомимся с некоторыми характерными деталями лунной поверхности. Рассмотреть общие характеристики планет земной группы. Познакомиться с особенностями атмосфер Меркурия, Венеры и Марса. Узнать, из каких химических элементов состоят поверхности этих планет. Рассмотреть некоторые особенности рельефа планет земной группы. Узнать, чем отличаются планеты-гиганты от планет земной группы. Познакомимся с особенностями вращения планет-гигантов. Рассмотреть некоторые особенностями строения планет-гигантов. Выяснить, что представляют собой кольца планет. Познакомиться с крупнейшими спутниками планет Солнечной системы. Рассмотреть некоторые характерные особенности их строения и рельефа. Выяснить, какие небесные тела называются астероидами. Узнать, что понимают под карликовыми планетами. Познакомиться с некоторыми представлениями карликовых планет. Узнать, что называют кометами и чем обусловлено образование их хвостов. Выяснить, чем отличаются друг от друга метеоры, болиды и метеориты. Познакомиться с природой происхождения звёздных дождей |
| **5.СОЛНЦЕ И ЗВЁЗДЫ (6 часов)** |
| Солнце – ближайшая звезда. Энергия и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность. Расстояния до звёзд. Характеристики излучения звёзд. Годичный параллакс и расстояния до звёзд. Видимая и абсолютная звёздные величины. Светимость звёзд. Спектры, цвет и температура звёзд. Диаграмма «спектр-светимость». Массы и размеры звёзд. Двойные звёзды. Определение массы звёзд. Размеры звёзд. Плотность их вещества. Модели звёзд. Переменные и нестационарные звезды. Пульсирующие переменные. Новые и сверхновые звёзды**Контрольная работа№4** *«Солнце и звёзды»* | Рассмотреть общие сведения о Солнце. Узнать, что такое светимость Солнца, и научиться её рассчитывать. Выяснить, какие химические элементы входят в состав Солнца. Вспомнить, что является источником энергии Солнца. Изучить строение солнечной атмосферы. Узнать, какой слой Солнца является основным источником его видимого излучения. Познакомиться с характерными объектами и явлениями, возникающими в атмосфере Солнца. Выяснить, что такое солнечная активность и какова её цикличность. Узнать, что такое годичный параллакс звезды. Познакомиться с единицами измерения расстояний, в которых выражают расстояния до звёзд. Узнать, что такое абсолютная звёздная величина и чем она отличается от видимой звёздной величины. Выяснить, что понимается под светимостью звезды. Познакомиться со спектральной классификацией звёзд. Узнать, как цвет звезды зависит от её температуры. Познакомиться с эффектом Доплера и его применением в астрономии. Рассмотреть диаграмму «спектр-светимость» звёзд. Узнать, какие звёзды называются двойными. Познакомиться с типами двойных звёзд. Узнать, каким законам подчиняются движения звёзд в двойных системах. Научиться определять массы звёзд. Научиться определять размеры звёзд и плотность веществ, из которого они состоят. Рассмотрим модели внутреннего строения звёзд различных классов. Познакомиться с нестационарными звёздами. Узнать, какие звёзды называются физическими переменными, и выяснить, чем обусловлено их название. Познакомиться с представителями эруптивных звёзд. Узнать, в каких объектах космоса превращаются звёзды различной массы в конечной стадии своей эволюции. |
| **6.СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (5 часов)** |
| Наша Галактика. Млечный Путь и Галактика. Звёздные скопления и ассоциации. Межзвёздная среда: газ и пыль. Движение звёзд в Галактике. Её вращение Другие звёздные системы — галактики. Основы современной космологии. Жизнь и разум во Вселенной | Узнать, какова структура и размеры Галактики. Выяснить, какие объекты входят в состав Галактики. Познакомиться с шаровыми и рассеянными звёздными скоплениями. Узнать, что такое межзвёздная среда и чем она заполнена. Познакомиться с туманностями и их основными видами. Выяснить, что представляет собой межзвёздная пыль. Узнать о происхождении газопылевых туманностей и молекулярных объектах. Узнать, как происходит движение звёзд в Галактике. Узнать, что называют галактиками. Познакомиться с основными типами галактик по классификации Э.Хаббла. Сформулировать закон Хаббла. Научиться оценивать расстояния до далёких галактик. Узнать о развитии космологических взглядов на строение мира. Рассмотреть современную теорию возникновения и эволюции Вселенной. Задуматься и высказать свою точку зрения на вопрос, есть ли жизнь во Вселенной. |
| **Резерв. Повторение. Итоговая контрольная работа (3 часа)** |  |

ПРИМЕРНЫЕ ДАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название контрольных работ** | **Дата проведения по плану** | **Дата проведения по факту** | **Примечание** |
| 1 | №1 Предмет астрономии. Практические основы астрономии |  |  |  |
| 2 | №2 Полугодовая контрольная работа |  |  |  |
| 3 | №3 Природа тел Солнечной системы |  |  |  |
| 4 | №4 Солнце и звёзды |  |  |  |
| 5 | №5 Итоговая контрольная работа |  |  |  |

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 10 КЛАСС

## (34 часа в году, 1 час в неделю)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема урока** | **Тип урока** | **Кол-во часов** | **Предметные результаты** | **Дата** | ЦОР |
| **План** | **Факт** |
| **1.ВВЕДЕНИЕ (2 часа)** |
| **1/1** | Предмет астрономии | Урок изучения нового материала | **1** | Объяснять причины возникновения и развития астрономии, приводить примеры, подтверждающие данные причины; иллюстрировать примерами практическую направленность астрономии; воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с другими науками. |  |  | http://school-collection.edu.ru/catalog/res/bab78ceb-03f6-4cae-89b7-10a12ccfd08e/?from=7ed38401-26b8-11da-8cd6-0800200c9a66& |
| **2/2** | Наблюдения — основа астрономии.  | Урок изучения нового материала | **1** | Изображать основные круги, линии и точки небесной сферы (истинный (математический) горизонт, зенит, надир, отвесная линия, азимут, высота); формулировать понятие «небесная сфера»; использовать полученные ранее знания из раздела «Оптические явления» для объяснения устройства и принципа работы телескопа. |  |  |  |
| **2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АСТРОНОМИИ (5 часов)** |
| **3/1** | Звёзды и созвездия. Небесные координаты и звёздные карты | Урок изучения нового материала | **1** | Формулировать понятие «созвездие», определять понятие «видимая звездная величина»; определять разницу освещенностей, создаваемых светилами, по известным значениям звездных величин; использовать звездную карту для поиска созвездий и звезд на небе. |  |  | chool-collection.edu.ru/catalog/res/a42c96b2-c62b-42c3-adab-ccf6a768d3dc/?from=7ed38401-26b8-11da-8cd6-0800200c9a66& |
| **4/2** | Видимое движение звёзд на различных географических широтах | Урок изучения нового материала | **1** | Формулировать определения терминов и понятий «высота звезды», «кульминация», объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах. |  |  | http://school-collection.edu.ru/catalog/res/1b917bf7-c25c-dca6-dee2-e3fb34df6a4e/?from=7ed38401-26b8-11da-8cd6-0800200c9a66& |
| **5/3** | Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика | Урок изучения нового материала | **1** | Воспроизводить определения терминов и понятия «эклиптика», объяснять наблюдаемое движение Солнца в течение года; характеризовать особенности суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, называть причины изменения продолжительности дня и ночи на различных широтах в течение года. |  |  |  |
| **6/4** | Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны**.**  | Урок изучения нового материала | **1** | Формулировать понятия и определения «синодический период», «сидерический период»; объяснять наблюдаемое движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца; описывать порядок смены лунных фаз. |  |  |  |
| **7/5** | Время и календарь**Контрольная работа№1** *«Предмет астрономии. Практические основы астрономии»* | Комбинированный урок | **1** | Формулировать определения терминов и понятий «местное время», «поясное время», «зимнее время» и «летнее время»; пояснять причины введения часовых поясов; анализировать взаимосвязь точного времени и географической долготы; объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля. Научатся применять полученные знания по теме «Предмет астрономии. Практические основы астрономии» |  |  | **http://school-collection.edu.ru/catalog/res/1b917bf7-c25c-dca6-dee2-e3fb34df6a4e/?from=7ed38401-26b8-11da-8cd6-0800200c9a66&** |
| **3. СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (8 часов)** |
| **8/1** | Развитие представлений о строении мира | Урок изучения нового материала | **1** | Воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира, объяснять петлеобразное движение планет с использованием эпициклов и дифферентов. |  |  |  |
| **9/2** | Конфигурации планет. Синодический период.  | Урок изучения нового материала | **1** | Воспроизводить определения терминов и понятий «конфигурация планет», «синодический и сидерический периоды обращения планет». |  |  |  |
| **10/3** | Законы движения планет Солнечной системы.  | Урок изучения нового материала | **1** | Воспроизводить определения терминов и понятий «эллипс», «афелий», «перигелий», «большая и малая полуось эллипса», «астрономическая единица»; формулировать законы Кеплера. |  |  |  |
| **11/4** | Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. *Форма и размеры Земли. Определение расстояний в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс* | Урок изучения нового материала | **1** | Формулировать определения терминов и понятий «горизонтальный параллакс», «угловые размеры объекта»; пояснять сущность метода определения расстояний по параллаксам светил, радиолокационного метода и метода, определять возможность наблюдения планет на заданную дату; располагать планеты на орбитах в принятом масштабе, лазерной локации; вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию. |  |  | http://school-collection.edu.ru/catalog/res/1b917bf7-c25c-dca6-dee2-e3fb34df6a4e/?from=7ed38401-26b8-11da-8cd6-0800200c9a66& |
| **12/5** | Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. *Определение размеров светил* | Урок изучения нового материала | **1** | Формулировать определения терминов и понятий «горизонтальный параллакс», «угловые размеры объекта»; пояснять сущность метода определения расстояний по параллаксам светил, радиолокационного метода и метода, определять возможность наблюдения планет на заданную дату; располагать планеты на орбитах в принятом масштабе, лазерной локации; вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию. |  |  |  |
| **13/6** | Движение небесных тел под действием сил тяготения. *Закон всемирного тяготения. Возмущения в движении тел Солнечной системы. Масса и плотность Земли.*  | Урок изучения нового материала | **1** | Описывать движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом; объяснять причины возникновения возмущений в движении тел Солнечной системы. |  |  | http://school-collection.edu.ru/catalog/res/1b917bf7-c25c-dca6-dee2-e3fb34df6a4e/?from=7ed38401-26b8-11da-8cd6-0800200c9a66& |
| **14/7** | Движение небесных тел под действием сил тяготения. *Определение массы небесных тел. Приливы. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.*  | Комбинированный урок | **1** | Определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера; описывать движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом; объяснять причины возникновения приливов на Земле; характеризовать особенности движения (время старта, траектории полета) и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы; описывать маневры, необходимые для посадки на поверхность планеты или выхода на орбиту вокруг нее.  |  |  | **http://school-collection.edu.ru/catalog/res/1b917bf7-c25c-dca6-dee2-e3fb34df6a4e/?from=7ed38401-26b8-11da-8cd6-0800200c9a66&** |
| **15/8** | **Полугодовая контрольная работа** | Урок контроля и оценки знаний  | **1** | Научатся применять полученные знания по теме «Строение Солнечной системы» |  |  |  |
| **4. ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (6 часов)** |
| **16/1** | Общие характеристики планет. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение | Урок изучения нового материала | **1** | Перечислять основные характеристики планет, основания для их разделения на группы, характеризовать планеты земной группы и планеты-гиганты, объяснять причины их сходства и различия. Формулировать основные положения гипотезы о формировании тел Солнечной системы, анализировать основные положения современных представлений о происхождении тел Солнечной системы, использовать положения современной теории происхождения тел Солнечной системы. |  |  |  |
| **17/2** | Система Земля-Луна  | Урок изучения нового материала | **1** | Характеризовать природу Земли; перечислять основные физические условия на поверхности Луны; объяснять различия двух типов лунной поверхности (морей и материков); объяснять процессы формирования поверхности Луны и ее рельефа; перечислять результаты исследований, проведенных автоматическими аппаратами и астронавтами; характеризовать внутреннее строение Луны, химический состав лунных пород. |  |  | http://school-collection.edu.ru/catalog/res/1b917bf7-c25c-dca6-dee2-e3fb34df6a4e/?from=7ed38401-26b8-11da-8cd6-0800200c9a66& |
| **18/3** | Планеты Земной группы | Урок изучения нового материала | **1** | Указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет земной группы; характеризовать рельеф поверхностей планет земной группы; объяснять особенности вулканической деятельности и тектоники на планетах земной группы; описывать характеристики каждой из планет земной группы. |  |  | http://school-collection.edu.ru/catalog/res/1b917bf7-c25c-dca6-dee2-e3fb34df6a4e/?from=7ed38401-26b8-11da-8cd6-0800200c9a66& |
| **19/4** | Далёкие планеты | Урок изучения нового материала | **1** | Указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет-гигантов; описывать характеристики каждой из планет-гигантов; характеризовать источники энергии в недрах планет; описывать особенности облачного покрова и атмосферной циркуляции; анализировать особенности природы спутников планет-гигантов; формулировать понятие «планета»; характеризовать строение и состав колец планет-гигантов. |  |  |  |
| **20/5** | Малые тела Солнечной системы. *Астероиды. Карликовые планеты. Кометы* | Урок изучения нового материала | **1** | Определять понятие «планета», «малая планета», «астероид», «комета»; характеризовать малые тела Солнечной системы; описывать внешний вид и строение астероидов и комет; объяснять процессы, происходящие в комете, при изменении ее расстояния от Солнца; анализировать орбиты комет. |  |  |  |
| **21/6** | Малые тела Солнечной системы. *Метеоры, болиды, метеориты***Контрольная работа№3** *«Природа тел Солнечной системы»* | Комбинированный урок | **1** | Определять понятия «метеор», «метеорит», «болид»; описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов. Научатся применять полученные знания по теме «Природа тел Солнечной системы» |  |  |  |
| **5. СОЛНЦЕ И ЗВЁЗДЫ (6 часов)** |
| **22/1** | Солнце – ближайшая звезда. *Энергия и температура Солнца. Состав и строение Солнца* | Урок изучения нового материала | **1** | Объяснять физическую сущность источников энергии Солнца и звезд; описывать процессы термоядерных реакций протон-протонного цикла; объяснять процесс переноса энергии внутри Солнца; описывать строение солнечной атмосферы; пояснять грануляцию на поверхности Солнца; характеризовать свойства солнечной короны; раскрывать способы обнаружения потока солнечных нейтрино; обосновывать значение открытия солнечных нейтрино для физики и астрофизики. |  |  | http://school-collection.edu.ru/catalog/res/1b917bf7-c25c-dca6-dee2-e3fb34df6a4e/?from=7ed38401-26b8-11da-8cd6-0800200c9a66& |
| **23/2** | Солнце – ближайшая звезда. *Атмосфера Солнца. Солнечная активность* | Урок изучения нового материала | **1** | Перечислять примеры проявления солнечной активности (солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы); характеризовать потоки солнечной плазмы; описывать особенности последствий влияния солнечной активности на магнитосферу Земли в виде магнитных бурь, полярных сияний; их влияние на радиосвязь, сбои в линиях электропередачи; называть период изменения солнечной активности. |  |  |  |
| **24/3** | Расстояния до звёзд. Характеристики излучения звёзд. *Годичный параллакс и расстояние до звёзд. Видимая и абсолютная звёздные величины. Светимость звёзд* | Урок изучения нового материала | **1** | Характеризовать звезды как природный термоядерный реактор; определять понятие «светимость звезды»; перечислять спектральные классы звезд; объяснять содержание диаграммы «спектр — светимость»; давать определения понятий «звезда», «двойные звезды», «кратные звезды». |  |  | http://school-collection.edu.ru/catalog/res/1b917bf7-c25c-dca6-dee2-e3fb34df6a4e/?from=7ed38401-26b8-11da-8cd6-0800200c9a66& |
| **25/4** | Расстояния до звёзд. *Характеристики излучения звёзд. Спектры, цвет и температура звёзд. Диаграмма «спектр – светимость»* | Урок изучения нового материала | **1** | Характеризовать звезды как природный термоядерный реактор; определять понятие «светимость звезды»; перечислять спектральные классы звезд; объяснять содержание диаграммы «спектр — светимость»; давать определения понятий «звезда», «двойные звезды», «кратные звезды». |  |  |  |
| **26/5** | Массы и размеры звёзд. *Двойные звёзды. Определение массы звёзд Размеры звёзд. Плотность их вещества. Модели звёзд* | Урок изучения нового материала | **1** | Характеризовать звезды как природный термоядерный реактор; определять понятие «светимость звезды»; перечислять спектральные классы звезд; объяснять содержание диаграммы «спектр — светимость»; давать определения понятий «звезда», «двойные звезды», «кратные звезды». |  |  |  |
| **27/6** | Переменные и нестационарные звезды **Контрольная работа№4** *«Солнце и звёзды»* | Комбинированный урок | **1** | Научатся применять полученные знания по теме «Солнце и звёзды» |  |  |  |
| **6. СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (5 часов)** |
| **28/1** | Наша Галактика. *Млечный путь и Галактика. Звёздные скопления и ассоциации* | Урок изучения нового материала | **1** | Описывать строение и структуру Галактики; перечислять объекты плоской и сферической подсистем; оценивать размеры Галактики; пояснять движение и расположение Солнца в Галактике; характеризовать ядро и спиральные рукава Галактик; характеризовать процесс вращения Галактики; пояснять сущность проблемы скрытой массы. |  |  | http://school-collection.edu.ru/catalog/res/1b917bf7-c25c-dca6-dee2-e3fb34df6a4e/?from=7ed38401-26b8-11da-8cd6-0800200c9a66& |
| **29/2** | Наша Галактика *Межзвёздная среда: газ и пыль. Движение звёзд в Галактике. Её вращение* | Урок изучения нового материала | **1** | Характеризовать радиоизлучение межзвездного вещества и его состав, области звездообразования; описывать методы обнаружения органических молекул; раскрывать взаимосвязь звезд и межзвездной среды; описывать процесс формирования звезд из холодных газопылевых облаков; определять источник возникновения планетарных туманностей как остатки вспышек сверхновых звезд. |  |  |  |
| **30/3** | Другие звёздные системы — галактики | Урок изучения нового материала | **1** | Характеризовать спиральные, эллиптические и неправильные галактики; называть их отличительные особенности, размеры, массу, количество звезд; пояснять наличие сверхмассивных черных дыр в ядрах галактик; определять понятия «квазар», «радиогалактика»; характеризовать взаимодействующие галактики; сравнивать понятия «скопления» и «сверхскопления галактик». |  |  | http://school-collection.edu.ru/catalog/res/1b917bf7-c25c-dca6-dee2-e3fb34df6a4e/?from=7ed38401-26b8-11da-8cd6-0800200c9a66& |
| **31/4** | Космология начала 20-го века. Основы современной космологии | Урок изучения нового материала | **1** | Формулировать основные постулаты общей теории относительности; определять характеристики стационарной Вселенной А. Эйнштейна; описывать основы для вывода А. А. Фридмана о нестационарности Вселенной; пояснять понятие «красное смещение» в спектрах галактик, используя для объяснения эффект Доплера, и его значение для подтверждения нестационарности Вселенной; характеризовать процесс однородного и изотропного расширения Вселенной; формулировать закон Хаббла. Формулировать смысл гипотезы Г. А. Гамова о горячем начале Вселенной, обосновывать ее справедливость и приводить подтверждение; характеризовать понятие «реликтовое излучение»; описывать общие положения теории Большого взрыва; характеризовать процесс образования химических элементов; описывать научные гипотезы существования темной энергии и явления антитяготения. |  |  | http://school-collection.edu.ru/catalog/res/1b917bf7-c25c-dca6-dee2-e3fb34df6a4e/?from=7ed38401-26b8-11da-8cd6-0800200c9a66& |
| **32/5** | Жизнь и разум во Вселенной | Урок изучения нового материала | **1** | Использовать знания о методах исследования в астрономии; характеризовать современное состояние проблемы существования жизни во Вселенной, условия, необходимые для развития жизни. |  |  |  |
| **7. ПОВТОРЕНИЕ. ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА (2 часа)** |
| **33/1** | Повторение изученных тем. **«**Введение»**, «**Практические основы астрономии», «Строение солнечной системы» Природа тел солнечной системы»,«Солнце и звезды» «Строение и эволюция Вселенной» | Урок повторения  | **1** | Знать/понимать: смысл понятий, смысл астрономических величин, смысл законов астрономии; решать задачи на применение изученных законов; приводить примеры практического использования законов астрономии по теме **«**Введение»**, «**Практические основы астрономии», «Строение солнечной системы», использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и в повседневной жизни. |  |  |  |
| **34/2** | **Итоговая контрольная работа**  | Урок контроля и оценки знаний | **1** | Научатся применять полученные знания при выполнении контрольной работы |  |  |  |

**Приложение**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКТ

1. Воронцов-Вельяминов, Б.А. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К.Страут. – 5-е изд., пересмотр. – М.: Дрофа, 2018. – 238, [2] c.: ил., 8 л. цв. вкл. – (Российский учебник).

2. Чаругин В.М. Астрономия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый уровень / В.М.Чаругин. – М.: Просвещение, 2018. – 144 с.: ил. – (Сферы 1-11).

3. Котова О.В. Астрономия. 10-11-е классы. Сборник проверочных и контрольных работ. Тренировочная тетрадь / О.В.Котова, Е.Ю.Романенко. – Ростов н/Д: Легион, 2018. – 96 с. – (промежуточная аттестация).

4. Астрономия. 10-11 классы: атлас / Н.Н.Гомулина, И.П.Карачевцева, А.А.Коханов. – М.: Дрофа, 2018. – 56 с.: ил., карт. – (Российский учебник).

5. Кондакова Е.В. Астрономия. Тетрадь-практикум. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразовательных организаций: базовый уровень / Е.В.Кондакова, В.М.Чаругин. – М.: Просвещение, 2018. – 32 с.: ил. – (Сферы 1-11).

**Дополнительная литература для обучающихся**

1. Агекян Т.А. "Звезды, галактики, Метагалактика". - М.: Наука, 1982.
2. Астронет [http://www.astronet.ru](http://www.astronet.ru/).
3. Белонучкин В.Е. "Кеплер, Ньютон и все, все, все". - М.: Наука, 1986.
4. Гусев Е.Б., Сурдин В.Г. "Расширяя границы Вселенной: история астрономии в задачах". - М.: МЦНМО, 2003.
5. Дагаев М.М. "Наблюдение звездного неба". - М.: Наука, 1983.
6. Зигель Ф.Ю. "Сокровища звездного неба". - М.: Наука, 1981.
7. Иванов В.В., Кривов А.В., Денисенков П.А. "Парадоксальная Вселенная: 175 задач по астрономии" - СПб.: Изд-во СПбГУ, 1997 (дополненный электронный вариант доступен по адресу: <http://www.astro.spbu.ru/staff/viva/Book/Book.html>).
8. Иванов В.В., Решетников В.П., Холшевников К.В. "Вселенная в числах и фактах" - СПб.: Изд-во СПбГУ, 2008.
9. Карпенко Ю.А. "Названия звездного неба". - М.: Наука, 1985.
10. Климишин И.А. "Астрономия наших дней". - М.: Наука, 1986.
11. Климишин И.А. "Календарь и хронология". - М.: Наука, 1985.
12. Климишин И.А. "Элементарная астрономия". - М.: Наука, 1991.
13. Кононович Э.В. "Солнце - дневная звезда". - М.: Просвещение, 1982.
14. Кононович Э.В., Мороз В.И. "Общий курс астрономии". - М.: Едиториал УРСС, 2004.
15. Куликовский П.С. "Справочник любителя астрономии". - М.: УРСС, 2009.
16. Лейзер Д. "Создавая картину Вселенной". - М.: Мир, 1988.
17. Липунов В.М. "В мире двойных звезд". - М.: УРСС, 2009.
18. Навашин М.С. "Телескоп астронома-любителя". - М.: Наука, 1979.
19. Новиков И.Д. "Как взорвалась Вселенная". - М.: Наука, 1988.
20. Перельман Я.И. "Занимательная астрономия". - М.: УРСС, 2008.
21. Псковский Ю.П. "Новые и сверхновые звезды". - М.: Наука, 1985.
22. Решетников В.П. "Почему небо темное". - М. Век 2, 2012.
23. Сурдин В.Г. "Астрономические задачи с решениями". - М.: УРСС, 2010.
24. Сурдин В.Г. "Астрономические олимпиады. Задачи с решениями". - М.: Изд-во МГУ, 1995.
25. "Физика космоса. Маленькая энциклопедия." - М.: Советская энциклопедия, 1986. (электронное издание <http://www.astronet.ru/db/FK86/>)
26. Хокинг С. "Краткая история времени". - СПб.: Амфора, 2001.
27. Цесевич В.П. "Что и как наблюдать на небе". - М.: Наука, 1984.
28. Чурюмов К.И. "Кометы и их наблюдение". - М.: Наука, 1980.
29. Шкловский И.С. "Вселенная, жизнь, разум". - М.: Наука, 1987.
30. Шкловский И.С. "Звезды: их рождение, жизнь и смерть". - М.: Наука, 1984.
31. Школьная астрономия Петербурга [http://school.astro.spbu.ru](http://school.astro.spbu.ru/).
32. Энциклопедический словарь юного астронома. - М.: Педагогика, 1986.
33. Энциклопедия для детей. Том 8. Астрономия. - М.: Аванта+, 2007.

**Проекты**

1. **"Черные дыры и как они образуются"**
2. **«Экзопланеты как уникальное астрономическое открытие».**
3. **"Что мы знаем о Солнечной системе"**
4. **"Говорит Вселенная"**

**Контрольно-измерительные материалы:**

**Итоговая контрольная работа за курс астрономии старшей школы**

**Пояснительная записка:**

Разработка представляет собой итоговую контрольную работу по астрономиив структуре ЕГЭ за курс старшей школы для учащихся (10) классов.В каждой работе предложены 4 варианта, имеются инструкции и ключи.

**Цель:** контроль знаний и умений учащихся посредством выполнения заданий.

**Тип урока:**урок по проверке, оценке и коррекций знаний.

**УМК:** Б. А. Воронцов-Вельяминов. Астрономия (11).

**Кодификатор элементов содержания и структура контрольной работы:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Элемент содержания** | **Тип вопроса** |
| **Часть 1:** |
| 1. Звезды и созвездия. Небесные координаты. ПКЗН. | задание с выбором ответа |
| 2. Движение Луны и Солнца. Конфигурации планет. | задание с выбором ответа |
| 3. Солнце и звезды. Виды звезд и их характеристики. | задание с выбором ответа |
| 4. Строение Вселенной. Галактики. | задание с выбором ответа |
| **Часть 2:** |  |
| 5. Звезды и созвездия. | установление соответствия |
| 6. Единицы измерения астрономических величин. | упорядочивание последовательности |
| 7. Физические характеристики небесных тел. | задание с множественным выбором |
| 8. Законы небесной механики. | задача с открытым ответом |
| **Часть 3:** |
| 9. Природа тел Солнечной системы. | качественный вопрос |
| 10. Расстояния до небесных объектов. Угловые и линейные размеры небесных объектов. | задача с развернутым ответом |

**Источники:**

1. Воронцов-Вельяминов, Б. А. Астрономия. Базовый уровень. 11 кл.: учебник / Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. – М.: Дрофа, 2015. – 237 с.
2. Галузо, И. В. Астрономия: Сб. разноуровневых заданий: Учеб. пособие для 11 кл. / И. В. Галузо, В. А. Голубев, А. А.Шимбалев. – Мн: ЧУП «Изд-во Юнипресс», 2005. – 272 с.
3. Малахова, Г. И. Дидактический материал по астрономии: Пособие для учителя. / Г. И. Малахова, Е. К. Страут. –М.: Просвещение, 1989. – 96 с.
4. Воронцов-Вельяминов, Б. А. Сборник задач по астрономии: Пособие для учащихся. / Б. А. Воронцов-Вельяминов. – М.: Просвещение, 1980. – 56 с.
5. Открытый банк заданий ЕГЭ – Физика // <http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>
6. http://www.stellarium.org/ru - виртуальный планетарий.
7. Изображения:
* Галактики: <https://goo.gl/wqHFDU><https://goo.gl/Sb8XZm><https://goo.gl/9arq8E><https://goo.gl/n8wk5L>
* Солнечное затмение: иллюстрация к учебнику А. В. Перышкина. Физика-8 кл. – М. Дрофа, 2016. – стр. 191, рис. 126.

**Итоговая контрольная работапо астрономии**

**Вариант № 1**

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение контрольной работы по астрономии отводится 45 минут. Работа состоит из 3-х частей и включает 10 заданий.

Часть 1 содержит 4 задания (1–4). К каждому заданию приводится 4 варианта ответа, из которых только 1 верный. При выполнении задания части 1 в тетради для контрольных работ сделайте запись: «Часть 1», проставьте номера заданий по порядку и запишите номер выбранного ответа в контрольной работе. Если вы выбрали не тот номер, то зачеркните этот номер крестиком, а рядом поставьте номер правильного ответа.

Часть 2 включает 4 задания с кратким ответом (5–8). При выполнении заданий части 2 ответ записывается в тетради для контрольных работ. При этом делается запись: «Часть 2», проставляются номера заданий по порядку и записывается последовательность цифр ответа. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

Часть 3 содержит 2 задания (9–10), на которые следует дать развёрнутый ответ. Ответы на задания части 3 записываются в тетради для контрольных работ, после записи: «Часть 3».При выполнении заданий части 2 и 3 значение искомой величины следует записать в тех единицах, которые указаны в условии задания. Если такого указания нет, то значение величины следует записать в Международной системе единиц (СИ).

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записив черновике не учитываются при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. С целью экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у вас останется время, то можно вернуться к пропущенным заданиям.

За каждый правильный ответ в «Части 1» дается 1 балл, в «Части 2» 1–2 балла, в «Части 3» – от 1 до 3 баллов. Баллы, полученные вами за все выполненные задания, суммируются. Максимальное количество баллов 18.

Отметка 5 ставится за более 88% выполненной работы (16–18 баллов).

Отметка 4 ставится за более 70% выполненной работы (13–15 баллов).

Отметка 3 ставится за более 55% выполненной работы (10–12 баллов).

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно большее количество баллов.

***Желаем успеха!***

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться вам при выполнении работы.

|  |
| --- |
| **Наиболее важные величины, встречающиеся в астрономии** |
| Видимый угловой диаметр Солнца и Луны | 0,50 |
| Продолжительность звездного года (период обращения Земли вокруг Солнца) | 365 сут 5 ч 49 мин |
| Продолжительность синодического месяца (период изменения фаз Луны) | 29,5 сут |
| Продолжительность звездного месяца (период обращения Луны вокруг Земли) | 27,3 сут |
| Средний радиус Земли | 6 370 км |
| Среднее расстояние от Земли до Луны | 384 000 км |
| Среднее расстояние от Земли до Солнца | 150 млн км |
| 1 парсек | 206265 а.е. = 3, 26 св. года = 3⸱1013 км |

**Часть 1**

|  |
| --- |
| ***К каждому из заданий 1-4 даны 4 варианта ответа, из которых только 1 правильный. Номер этого ответа запишите в тетради.*** |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Какое из перечисленных созвездий ***нельзя*** наблюдать 15 октября в 20.00 в г. Нижний Новгород (широта 560)? |
|  |
|  | *А) Лира**Б) Овен* | *В) Большой Пес**Г) Козерог* |
|  |  |  |
| 2. | Как называется фаза Луны, изображенная на рисунке? В какое время суток Луна видна в этой фазе? |
|  |  |
|  | *А) Первая четверть. Видна вечером.**Б) Последняя четверть. Видна утром.**В) Полулуние. Видна вечером.**Г)Полнолуние. Видна всю ночь.* |  |
|  |  |
| 3. | К какому типу относятся две близко расположенные звезды, связанные силами тяготения и обращающиеся около общего центра масс? |
|  |  |
|  | *А) Оптические двойные звезды**Б) Физические двойные звезды* | *В) Спектрально-двойные звезды**Г) Сверхновые звезды* |
|  |  |  |
| 4. | Какой из перечисленных объектов лишний в этом списке: |
|  | *А) Шаровое звездное скопление**Б) Галактика* | *В) Звездная ассоциация**Г) Созвездие* |

**Часть 2**

|  |
| --- |
| ***При выполнении заданий с кратким ответом (задания 5-8) необходимо записать ответ в указанном в тексте задания месте.*** |

|  |
| --- |
| ***Ответом к каждому из заданий 5-7 будет некоторая последовательность цифр. В тетради запишите номер вопроса и последовательность цифр – номера выбранных ответов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке.*** |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| 5. | Установите соответствие (логическую пару). К каждомуназванию созвездия, отмеченному буквой, подберите соответствующее изображение, обозначенное цифрой. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. |
|  |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| НАЗВАНИЕ СОЗВЕЗДИЯ | ИЗОБРАЖЕНИЕ |
| А. Пегас | 1. |
| Б.Лебедь | 2. |
| В. Орион | 3. |
| Г. Кассиопея | 4. |
|  |
| Ответ: | А | Б | В | Г |
|  |  |  |  |

 |
|  |  |
| 6. | Расположите астрономические величины в порядке их ***возрастания***. Запишите в таблицуполучившуюсяпоследовательность цифр ответа.

|  |
| --- |
| 1) 200 а.е. |
| 2)12пк |
| 3) 500 000 000 км |
| 4) 5 св. лет |
|  |
| Ответ: |  |  |  |  |

 |
|  |
|  |  |  |  |
| 7. | На рисунке представлена диаграмма Герцшпрунга – Рассела.https://phys-ege.sdamgia.ru/get_file?id=31880 |
|  |
|  | Выберите **два** утверждения о звездах, которые соответствуют диаграмме.* 1. *Температура звезд спектрального класса G в 2 раза выше температуры звезд спектрального класса А.*
	2. *Звезда Бетельгейзе относится к сверхгигантам, поскольку ее радиус почти в 1 000 раз превышает радиус Солнца.*
	3. *Плотность белых карликов существенно меньше средней плотности гигантов.*
	4. *Звезда Антарес имеет температуру поверхности 3 300 К и относится к звездам спектрального класса А.*
	5. *«Жизненный цикл» звезды спектрального класса К главной последовательности более длительный, чем звезды спектрального класса В главной последовательности.*
 |
|  |  |
|  | Ответ: |  |  |  |
|  |  |

|  |
| --- |
| ***Ответом к заданию8является число. В тетради запишите номер вопроса и полученный ответ. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке. Единицы измерения астрономических величин писатьне нужно.*** |
|  |
| 8. | С каким периодом обращалась бы вокруг Солнца Земля, если бы масса Солнца была вдвое больше? Ответ выразите в годах и округлите до десятых.Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_г |
|  |

**Часть 3**

|  |
| --- |
| ***Для ответа на задания части 3 (задания 9-10) используйте тетрадь для контрольных работ. Запишите сначала номер задания, а затем развернутый ответ на него.***  |

|  |
| --- |
| ***Задание 9 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен включать в себя не только ответ на вопрос, но и его развернутое логически связанное обоснование.При необходимости сделайте рисунок. Ответ записывайте четко и разборчиво.*** |

|  |  |
| --- | --- |
| 9. | Почему небо голубого цвета, если главный источник света для Земли – Солнце, которое светит почти белым светом? Почему небо становится красным на закате и на восходе? |
|  |

|  |
| --- |
| ***Для задания 10 необходимо записать полное решение, которое включает запись каткого условия задачи (Дано);рисунок; запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи; а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.*** |

|  |  |
| --- | --- |
| 10. | Какой наименьший линейный диаметр должно иметь солнечное пятно, чтобы его можно было различить невооруженным глазом (при наблюдениях через специальный светофильтр), если разрешающая способность глаза равна 1’. Ответ запишите в км. |
|  |