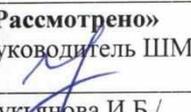


02-04

Областное государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Шебекинская средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных
предметов» Белгородской области

<p>«Рассмотрено» Руководитель ШМО  Лукиянова И.Б./ Протокол № 1 от «30» 08 2021 г.</p>	<p>«Согласовано» Заместитель директора  /Гончарова Н.В./ « 30 » 08 2021 г.</p>	<p>«Рассмотрено» на заседании педагогического совета Протокол № 1 от «30» августа 2021г.</p>	<p>«Утверждаю» И.о. директора ОГБОУ «Шебекинская СОШ с УИОП»  /Стерлев В.Г./ Приказ № 444 «30» августа 2021г.</p>
---	---	--	--

Рабочая программа по астрономии
на уровень среднего общего образования
(базовый уровень)

Составила: Гончарова Н.В.

Рабочая программа по астрономии составлена в соответствии с:

- приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2017 г. № 613 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт, утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413";
- приказом 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";
- письмом Министерства образования и науки РФ от 20 июня 2017 г. № ТС-194/08 "Об организации изучения учебного предмета "Астрономия";
- примерной рабочей программой по предмету (Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций / под ред. В. М. Чаругина.—М.: Просвещение, 2017).

Количество часов, отводимых на изучение предмета: 35.

Модель преподавания: 1 ч в неделю в полугодиях 10 и 11 классов.

Планируемые результаты освоения учебной программы по предмету

Личностные результаты:

- 1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- 2) сформированность основ саморазвития и самовоспитания; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности (образовательной, коммуникативной и др.);
- 3) сформированность навыков продуктивного сотрудничества со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, учебно-инновационной и других видах деятельности;
- 4) готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

Метапредметные результаты:

- 1) умение самостоятельно определять цели и составлять планы, осознавая приоритетные и
- 2) второстепенные задачи;
- 3) умение продуктивно общаться и взаимодействовать с коллегами по совместной деятельности, учитывать позиции другого, эффективно разрешать конфликты;
- 4) владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания для изучения различных сторон окружающей действительности;
- 5) готовность и способность к самостоятельной и ответственной информационной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 6) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;
- 7) владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме, включая составление текста и презентации материалов с использованием информационных и коммуникационных технологий, участвовать в дискуссии;

8) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные результаты:

- Воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);
- Объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;
- Объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
- Применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.
- Воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;
- Воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);
- Вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию;
- Формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;
- Описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;
- Объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;
- Характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.
- Формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
- Пределать и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеоры, болиды, метеориты);
- Описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;
- Перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;
- Проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;
- Объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;
- Описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;
- Характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;
- Описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;
- Описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;
- Объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.
- Определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
- Характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;
- описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;

- Объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;
- Описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;
- Вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;
- Называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;
- Сравнить модели различных типов звезд с моделью Солнца;
- Объяснять причины изменения светимости переменных звезд;
- Описывать механизм вспышек новых и сверхновых;
- Оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;
- Описывать этапы формирования и эволюции звезды;
- Характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.
- Объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
- Характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);
- Определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;
- Распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);
- Равнить выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;
- Обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;
- Формулировать закон Хаббла;
- Определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых;
- Оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;
- Интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной;
- Классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва;
- Интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.
- Систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.
- Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход.
- В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности является включение учащихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность.

В результате учебно-исследовательской и проектной деятельности выпускник получит представление о:

- философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;
- таких понятиях, как концепция, научная гипотеза, метод, эксперимент, надежность гипотезы, модель, метод сбора и метод анализа данных;
- том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;

- истории науки;
- новейших разработках в области науки и технологий;
- правилах и законах, регулирующих отношения в научной, изобретательской и исследовательских областях деятельности (патентное право, защита авторского права и т. п.);
- деятельности организаций, сообществ и структур, заинтересованных в результатах исследований и предоставляющих ресурсы для проведения исследований и реализации проектов (фонды, государственные структуры, краудфандинговые структуры и т. п.).

Выпускник сможет:

- решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);
- использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебнопознавательных задач;
- использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;
- использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;
- использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы.

С точки зрения формирования универсальных учебных действий в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельности выпускник научится:

- формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и соотносясь с представлениями об общем благе;
- восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;
- отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;
- оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, такие как время, необходимые для достижения поставленной цели;
- находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;
- вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;
- самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;
- адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;
- адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);
- адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

10, 11 класс (35 ч, 1 ч в неделю)

Введение в астрономию (1 ч)

Строение и масштабы Вселенной. Какие тела заполняют Вселенную. Каковы их характерные размеры и расстояния между ними. Какие физические условия встречаются в них.

Вселенная расширяется. Современные методы наблюдений. Где и как работают самые крупные оптические телескопы. Как астрономы исследуют гамма-излучение Вселенной. Что увидели гравитационно-волновые и нейтринные телескопы.

Астрометрия (5 ч)

Звёздное небо. Созвездия северного полушария. Навигационные звёзды. Движение Солнца по эклиптике. Петлеобразное движение планет. Небесный экватор и небесный меридиан. Экваториальная и горизонтальная система небесных координат. Видимое движение небесных светил. Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклиптике. Движение Луны. Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Причины наступления солнечных затмений. Спрос и предсказания затмений. Время и календарь. Звёздное и солнечное время, звёздный и тропический год. Устройство лунного и солнечного календаря, проблемы их согласования. Юлианский и григорианский календари.

Небесная механика (3 ч)

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. Открытие И.Кеплером законов движения планет. Открытие закона всемирного тяготения и обобщённые законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Космические скорости. Расчёты первой и второй космической скорости и их физический смысл. Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите. Межпланетные перелёты. Понятие оптимальной траектории полёта к планете. Время полёта к планете и даты стартов. Луна и её влияние на Землю. Лунный рельеф и его природа. Приливное взаимодействие между Луной и Землёй. Удаление Луны от Земли и замедление вращения Земли. Прецессия земной оси и предвращение равноденствий.

Строение Солнечной системы (7 ч)

Современные представления о Солнечной системе. Состав Солнечной системы. Планеты земной группы и планеты-гиганты, их принципиальные различия. Облако комет Оорта и Пояс Койпера. Размеры тел солнечной системы. Планета Земля. Форма и размеры Земли. Внутреннее строение Земли. Роль парникового эффекта в формировании климата Земли. Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Влияние парникового эффекта на климат Земли и 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. 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.

Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)

Методы астрофизических исследований. Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов. Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры. Солнце. Основные характеристики Солнца. Определение массы, температуры и химического состава Солнца. Строение солнечной атмосферы. Солнечная активность и её влияние на Землю и биосферу. Внутреннее строение Солнца. Теоретический расчёт температуры в центре Солнца. Ядерный источник энергии и термоядерные реакции синтеза гелия из водорода, перенос энергии из центра Солнца наружу, конвективная зона. Нейтринный телескоп и наблюдения потока нейтрино от Солнца. Определение основных характеристик звёзд: массы, светимости, температуры и химического состава. Спектральная классификация звёзд и её физические

основы. Диаграмма "спектральный класс-светимость" звёзд, связь между массой и светимостью звёзд. Внутреннее строение звёзд. Строение звезды главной последовательности. Строение звёзд красных гигантов и сверхгигантов. 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 I типа. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции – взрыв сверхновой II 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, проверка теории эволюции звёзд.

Млечный Путь – наша Галактика (3 ч)

Газ и пыль в Галактике. Образование отражательных туманностей. Причины свечения диффузных туманностей. Концентрация газовых и пылевых туманностей 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 с взрывами сверхновых звёзд.

Галактики (3 ч)

Классификация галактик по форме и камертонная диаграмма Хаббла. Свойства спиральных, эллиптических и неправильных галактик. Красное смещение в спектрах галактик и определение расстояния до них. Закон Хаббла. Вращение галактик и тёмная материя в них. Активные галактики и квазары. Природа активности галактик, радиогалактики и взаимодействующие галактики. Необычные свойства квазаров, их связь с ядрами галактик и активностью чёрных дыр в них. 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 (2 ч)

Конечность и бесконечность Вселенной – парадоксы классической космологии. Закон всемирного тяготения и представления о конечности и бесконечности Вселенной. Фотометрический парадокс и противоречия между классическими представлениями о строении Вселенной и наблюдениями. Необходимость привлечения общей теории относительности для построения модели Вселенной. Связь между 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 излучение. 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 (3 ч)

Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия. Наблюдения сверхновых звёзд I типа в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной. Открытие силы всемирного отталкивания. Тёмная энергия и её влияние на 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 послышки сигналов внеземным цивилизациям.

Резерв 1 час

Тематическое планирование

№ раздела	Название раздела	Количество часов	Основные направления воспитательной деятельности
1	Введение в астрономию	1	<u>Патриотическое воспитание:</u> - проявление интереса к истории и современному состоянию российской астрономической науки
2	Астрометрия	5	<u>Ценности научного познания:</u> - осознание ценности астрономической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры; <u>Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:</u> - потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов астрономической направленности, открытость опыту и знаниям других;
3	Небесная механика	3	<u>Трудовое воспитание:</u> - активное участие в

		<p>решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и астрономических знаний;</p> <p><u>Экологическое воспитание:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; <p><u>Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - планирование своего развития в приобретении новых астрономических знаний; - стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием астрономических знаний;
4	Строение Солнечной системы	7 <p><u>Трудовое воспитание:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и астрономических знаний; <p><u>Экологическое воспитание:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды: - планирование своего развития в приобретении новых астрономических знаний; - стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с

			использованием астрономических знаний;
5	Астрофизика и звёздная астрономия	7	<u>Формирование культуры</u>
6	Млечный путь - Наша Галактика	3	<u>здоровья и эмоционального благополучия:</u>
7	Галактики	3	- сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека; <u>Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:</u> - потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о астрономических объектах и явлениях; - осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области астрономии;
8	Строение и эволюция Вселенной	2	<u>Патриотическое воспитание:</u>
9	Современные проблемы астрономии	3	- ценностное отношение к достижениям российских учёных;
10	Резерв	1	<u>Гражданское и духовнонравственное воспитание:</u> - готовность к активному участию в обсуждении общественно-значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений астрономии; <u>Ценности научного познания:</u> - развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности
Всего		35	

Список литературы:

1. Учебник: Чаругин В.М. Астрономия. 10-11 кл. Базовый уровень. – М.: Просвещение 2017 год.
2. Задачник: О.С. Угольников «Астрономия» 10-11 кл. Базовый уровень. – М.: Просвещение 2018 год.

3. Тетрадь практикум : Е.В. Кондакова, В.М. Чаругин «Астрономия»10-11 кл. Базовый уровень.
– М.: Просвещение 2018 год.
- 4.Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень