

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 8 г. Лениногорска» муниципального образования
«Лениногорский муниципальный район» Республики Татарстан

«Рассмотрено»

Руководитель ППС
Уденеева С.Н. Уденеев
Протокол №1
от «25» августа 2020г.

«Согласовано»

Заместитель директора по УР
Ларина Т.В. Ларина
от «25» августа 2020г.

«Утверждаю»

Директор МБОУ «СОШ №8»
Е.Н.Сергеева
Приказ №192
от «26» августа 2020г.
Протокол пед. совета №1
от «26» августа 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по предмету «Астрономия»**

**Уровень образования: среднее общее образование
10-11 классы**

Период освоения – 1 год

**Разработчики: ППС учителей предметов естественно-математического цикла
МБОУ «СОШ №8 г. Лениногорска»**

АСТРОНОМИЯ

10 класс (базовый уровень)

Планируемые результаты освоения курса.

Личностными результатами освоения астрономии являются:

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- умение сотрудничать с взрослыми, сверстниками, детьми младшего возраста в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству;
- чувство гордости за отечественную космонавтику, гуманизм;
- положительное отношение к труду, целеустремлённость;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России, мира и космоса, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

Метапредметными результатами освоения астрономии являются:

1. освоение *регулятивных* универсальных учебных действий:
 - самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
 - оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
 - сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
 - определять несколько путей достижения поставленной цели;
 - задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
 - сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
 - осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей;
2. освоение *познавательных* универсальных учебных действий:
 - критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
 - распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
 - использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
 - осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
 - искать и находить обобщённые способы решения задач;
 - приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
 - анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
 - выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
 - выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

- занимать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться);

3. освоение коммуникативных универсальных учебных действий:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и с взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом (решением);
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и ёмко формулировать как критические, так и одобриительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

В результате изучения учебного предмета «Астрономия» на уровне среднего общего образования

Выпускник на базовом уровне научится:

- 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, внебесная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра;
- понимать смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;
- понимать 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.

•

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- 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-спектриметрия", физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;

- характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы; находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;
- использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

Содержание курса

Тема раздела	Содержание
Введение в астрономию	Строение и масштабы Вселенной, и современные наблюдения Какие тела заполняют Вселенную. Каковы их характерные размеры и расстояния между ними. Какие физические условия встречаются в них. Вселенная расширяется. Где и как работают самые крупные оптические телескопы. Как астрономы исследуют гамма-излучение Вселенной. Что увидели гравитационно-волновые и нейтринные телескопы
Астрометрия	Звёздное небо и видимое движение небесных светил Какие звёзды входят в созвездия Ориона и Лебедя. Солнце движется по эклиптике. Планеты совершают петлеобразное движение. Небесные координаты. Что такое небесный экватор и небесный меридиан. Как строят экваториальную систему небесных координат. Как строят горизонтальную систему небесных координат. Видимое движение планет и Солнца. Петлеобразное движение планет, попутное и прямое движение планет. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклиптике. Движение Луны и затмения Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Почему происходят солнечные затмения. Сарос и предсказания затмений. Время и календарь Звёздное и солнечное время, звёздный и тропический год. Устройство лунного и солнечного календаря, проблемы их согласования Юлианский и григорианский календари.
Небесная механика	Гелиоцентрическая система мира Представления о строении Солнечной системы в античные времена и в средневековье. Гелиоцентрическая система мира, доказательство вращения Земли вокруг Солнца. Параллакс звёзд и определение расстояния до них, парсек. Законы Кеплера Открытие И.Кеплером законов движения планет. Открытие закона Всемирного тяготения и обобщённые законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Космические скорости Расчёты первой и второй космической скорости и их физический смысл.

	<p>Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите.</p> <p>Межпланетные перелёты</p> <p>Понятие оптимальной траектории полёта к планете. Время полёта к планете и даты стартов</p>
Строение солнечной системы	<p>Современные представления о Солнечной системе.</p> <p>Состав Солнечной системы. Планеты земной группы и планеты-гиганты, их принципиальные различия. Облако комет Оорта и Пояс Койпера. Размеры тел солнечной системы.</p> <p>Планета Земля</p> <p>Форма и размеры Земли. Внутреннее строение Земли. Роль парникового эффекта в формировании климата Земли.</p> <p>Луна и её влияние на Землю</p> <p>Лунный рельеф и его природа. Приливное взаимодействие между Луной и Землёй. Удаление Луны от Земли и замедление вращения Земли. Прецессия земной оси и предварение равноденствий.</p> <p>Планеты земной группы</p> <p>Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Как парниковый эффект греет поверхность Земли и перегревает атмосферу Венеры. Есть ли жизнь на Марсе. Эволюция орбит спутников Марса Фобоса и Деймоса.</p> <p>Планеты-гиганты</p> <p>Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио. Природа колец вокруг планет-гигантов.</p> <p>Планеты-карлики и их свойства.</p> <p>Малые тела Солнечной системы</p> <p>Природа и движение астероидов. Специфика движения групп астероидов Троянцев и Греков. Природа и движение комет. Пояс Койпера и Облако комет Оорта. Природа метеоров и метеоритов.</p> <p>Метеоры и метеориты</p> <p>Природа падающих звёзд, метеорные потоки и их радианты. Связь между метеорными потоками и кометами. Природа каменных и железных метеоритов. Природа метеоритных кратеров.</p>
Практическая астрофизика и физика Солнца	<p>Методы астрофизических исследований</p> <p>Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов. Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры.</p> <p>Солнце</p> <p>Основные характеристики Солнца. Определение массы, температуры и химического состава Солнца. Строение солнечной атмосферы. Солнечная активность и её влияние на Землю и биосферу.</p> <p>Внутреннее строение Солнца</p> <p>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.</p>
Звёзды	<p>Основные характеристики звёзд</p> <p>Определение основных характеристик звёзд: массы, светимости,</p>

	<p>температуры и химического состава. Спектральная классификация звёзд и её физические основы. Диаграмма «спектральный класс» — светимость звёзд, связь между массой и светимостью звёзд.</p> <p>Внутреннее строение звёзд</p> <p>Строение звезды главной последовательности. Строение звёзд красных гигантов и сверхгигантов.</p> <p>Белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары и чёрные дыры</p> <p>Строение звёзд белых карликов и предел на их массу — предел Чандрасекара. Пульсары и нейтронные звёзды. Природа чёрных дыр и их параметры.</p> <p>Двойные, кратные и переменные звёзды</p> <p>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 звёздной двойной звезды — вспышка сверхновой первого типа. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции — взрыв сверхновой второго типа. Наблюдение остатков взрывов сверхновых звёзд. Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд. Расчёт продолжительности жизни звёзд разной массы на главной последовательности. Переход в красные гиганты и сверхгиганты после исчерпания водорода. Спокойная эволюция маломассивных звёзд, и гравитационный коллапс и взрыв с образованием нейтронной звезды или чёрной дыры массивной звезды. Определение возраста звёздных скоплений и отдельных звёзд и проверка теории эволюции звёзд.</p>
Млечный Путь	<p>Газ и пыль в Галактике</p> <p>Как образуются отражательные туманности. Почему светятся диффузные туманности. Как концентрируются газовые и пылевые туманности в Галактике.</p> <p>Рассеянные и шаровые звёздные скопления</p> <p>Наблюдаемые свойства рассеянных звёздных скоплений. Наблюдаемые свойства шаровых звёздных скоплений.</p> <p>Распределение и характер движения скоплений в Галактике.</p> <p>Распределение звёзд, скоплений, газа и пыли в Галактике.</p> <p>Сверхмассивная чёрная дыра в центре Галактики и космические лучи. Инфракрасные наблюдения движения звёзд в центре Галактики и обнаружение в центре Галактики сверхмассивной чёрной дыры.</p> <p>Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь со взрывами сверхновых звезд.</p>
Галактики	Как классифицировали галактики по форме и камертонная диаграмма Хаббла. Свойства спиральных, эллиптических и

	<p>неправильных галактик. Красное смещение в спектрах галактик и определение расстояния до них.</p> <p>Закон Хаббла</p> <p>Вращение галактик и тёмная материя в них.</p> <p>Активные галактики и квазары</p> <p>Природа активности галактик, радиогалактики и взаимодействующие галактики. Необычные свойства квазаров, их связь с ядрами галактики активностью чёрных дыр в них.</p> <p>Скопления галактик</p> <p>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.</p>
Строение и эволюция Вселенной	<p>Конечность и бесконечность Вселенной —парадоксы классической космологии.</p> <p>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.</p> <p>Расширяющаяся Вселенная</p> <p>Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрическими свойствами Вселенной. Евклидова и неевклидова геометрия Вселенной. Определение радиуса и возраста Вселенной. Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучения. Образование химических элементов во Вселенной. Обилие гелия во Вселенной и необходимость образования его на ранних этапах эволюции Вселенной. Необходимость не только высокой плотности вещества, но и его высокой температуры на ранних этапах эволюции Вселенной. Реликтовое излучение —излучение, которое осталось во Вселенной от горячего и сверхплотного состояния материи на ранних этапах жизни Вселенной. Наблюдаемые свойства реликтового излучения. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной.</p>
Современные проблемы астрономии	<p>Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия</p> <p>Наблюдения сверхновых звёзд I типа в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной. Открытие силы всемирного отталкивания. Тёмная энергия увеличивает массу Вселенной по мере её расширения. Природа силы Всемирного отталкивания. Обнаружение планет возле других звёзд.</p> <p>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 комфорtnыми условиями для жизни на них. Поиски жизни и разума во Вселенной.</p> <p>Развитие представлений о возникновении и существовании жизни во</p>

	Вселенной. Современные оценки количества высокоразвитых цивилизаций в Галактике. Попытки обнаружения и посылки сигналов внеземным цивилизациям.
--	---

Учебно-тематическое планирование

№ раздела	Название раздела	Количество часов
1	Введение в астрономию	1
2	Астрометрия	5
3	Небесная механика	3
4	Строение Солнечной системы	7
5	Астрофизика и звёздная астрономия	7
6	Млечный путь	3
7	Галактики	3
8	Строение и эволюция Вселенной	2
9	Современные проблемы астрономии	3
	Резерв	1
Всего		35

Календарно- тематическое планирование

№	Тема курса	Количество часов
1	Введение в астрономию. 1ч.	1
	Астрометрия. 5ч.	
2	Звездное небо.	1
3	Небесные координаты.	1
4	Видимые движения планет и Солнца.	1
5	Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.	1
6	Время и календарь.	1
	Небесная механика. 3ч.	
7	Система мира. Законы Кеплера движения планет.	1
8	Контрольная работа по темам: «Астрометрия. Небесная механика».	1
9	Космические скорости и межпланетные перелеты.	1
	Строение солнечной системы. 7ч.	
10	Современные представления о строении и составе солнечной системы.	1
11	Планета Земля.	1
12	Луна и ее влияние на Землю.	1
13	Планеты земной группы.	1
14	Планеты-гиганты. Планеты – карлики.	1
15	Малые тела солнечной системы.	1
16	Современные представления о происхождении солнечной системы.	1
	Астрофизика и звездная астрономия. 7ч.	
17	Методы астрофизических исследований.	1
18	Солнце.	1
19	Внутреннее строение и источник энергии Солнца.	1
20	Основные характеристики звезд.	1

21	Белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры. Двойные, кратные и переменные звезды.	1
22	Новые и сверхновые звезды.	1
23	Эволюция звезд.	1
Млечный путь. 3ч.		
24	Контрольная работа за 3 четверть по теме: "Законы Кеплера".	1
25	Газ и пыль в Галактике.	1
26	Рассеянные и шаровые звездные скопления.	1
27	Сверхмассивная черная дыра в центре Нашей Галактики.	1
28	Классификация галактик. Активные галактики и квазары.	1
29	Скопления галактик.	1
Строение и эволюция Вселенной. 2ч.		
30	Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная.	1
31	Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение.	1
Современные проблемы астрономии. 3ч.		
32	Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия.	1
33	Обнаружение планет возле других звезд. Поиск жизни и разума во Вселенной.	1
34	Итоговая контрольная работа по курсу: «Астрономия».	1
35	Обобщающий урок по курсу предмета: «Астрономия».	1

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса.

Учебно-методический комплект, используемый при реализации рабочей программы:

- Чаругин В. М. Астрономия. 10–11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / В. М. Чаругин.—М.: Просвещение, 2018.
- Астрономия. Методическое пособие: 10–11 классы. Базовый уровень: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций / под ред. В. М. Чаругина.—М.: Просвещение, 2017.

Литература:

- Яхно Г. С. Наблюдения и практические работы по астрономии в средней школе. — М.: Просвещение, 1965.
- Малахова Г. И., Страут Е. К. Дидактический материал по астрономии: Пособие для учителя. — М.: Просвещение, 1984.
- Левитан Е. П. Дидактика астрономии. — М.: Эдиториал УРСС, 2004.
- Куликовский П. Г. Справочник любителя астрономии / под ред. В. Г. Сурдина. — М.: Эдиториал УРСС, 2002.
- Перельман Я. И. Занимательная астрономия. — М.: ВАП, 1994.
- Климишин И. А. Элементарная астрономия. — М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1991.
- Воронцов-Вельяминов Б. А. Очерки о Вселенной. — М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1969.

Электронные образовательные ресурсы:

- <http://www.astronet.ru> – Российская Астрономическая Сеть
- <http://afportal.kulichki.net/> – сайт учителя физики и астрономии высшей категории Грабцевича В. И.
- <http://myastronomy.ru/> – сайт преподавателя астрономии, кандидата педагогических наук Шатовской Н. Е.
- <http://www.gomulina.orc.ru/> – сайт учителя физики и астрономии Гомулиной Н. Н.
- <http://college.ru/astronomy/course/content/content.html> – Открытая Астрономия 2.6
- <https://www.roscosmos.ru/> – сайт государственной корпорации по космической деятельности Роскосмос
- <http://www.planetarium-moscow.ru/> – сайт Московского планетария.

8. <http://www.galactic.name/> – астрономический портал "Имя Галактики"
9. <http://www.walkinspace.ru/> – портал "Путешествие в космос"
10. <https://www.uahirise.org/ru/> – русскоязычная версия проекта "Марс без границ"
11. <http://stars.chromeexperiments.com/> – виртуальная экскурсия по Вселенной
12. <https://www.nasa.gov/> – официальный сайт Национального управления по аeronавтике и исследованию космического пространства
13. Библиотека электронных наглядных пособий "Астрономия 9–10", ООО "Физикон", 2003
14. Stellarium 0.17.0 – электронный планетарий (<http://stellarium.org/ru/>)

Технические средства обучения, наглядные пособия:

1. ТСО (ПК, мультимедийный проектор, экран)
2. Модель небесной сферы.
3. Комплект подвижных карт звёздного неба.
4. Глобус Земли.
5. Глобус Луны.
6. Школьный астрономический календарь.