

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Оренбургской области**

**Администрация муниципального образования Светлинский район**

**МБОУ Светлинская СОШ №1**

РАССМОТРЕНО

методическим объединением  
учителей технолого -  
математического цикла

\_\_\_\_\_  
Курманбаева Э.Н  
Приказ №1 от «29» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

\_\_\_\_\_  
Решетнякова А.А.  
Приказ № 696 от «31» августа 2023г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ "ССОШ№1"

\_\_\_\_\_  
Нефедова С.В.  
Приказ № 696 от «31» августа 2023 г.

**Рабочая программа по  
астрономии  
для 11 класса  
на 2023-2024 учебный год**

Разработал:

Учитель первой категории: Блажко Т.А.

Количество часов в неделю по учебному плану: 2 часа

Количество в год: 68 часов

## 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.);
  - развёрнуто, 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 одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметными результатами освоения астрономии на базовом уровне являются:

- сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звёзд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;
- понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;
- владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;
- сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности и дальнейшем научно-техническом развитии;
- осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развития международного сотрудничества в этой области.

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 10–11классы. Базовый уровень: учеб. пособие для учителей общеобразовательных организаций / под ред. В. М. Чаругина.—М.: Просвещение, 2017).
  - ООП СОС МОУ ССОШ №1 протокол № от
  - Учебного плана МОУ ССОШ №1 протокол № от
- Рабочая программа ориентирована на учебник:

Порядковый номер учебника в Федеральном перечне	Автор/Авторский коллектив	Название учебника	Класс	Издатель учебника	Нормативный документ
1.3.5.3.3.1	Чаругин В.М.	Астрономия (базовый уровень)	10-11	АО "Издательство "Просвещение"	Приказом Министерства просвещения РФ от 28.12.18 №345

## Содержание курса астрономии

### 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. 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 (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 предварение 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 (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.

### 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
Всего		34

### Тематическое планирование

№ п/п	Дата		Тема урока / тип урока	Кол-во часов	
	план	факт			
Введение (1 час)					
1/1	5.09		Введение в астрономию (изучения нового материала)	1	Астрономия – масштабы. Дал
<p><i>метапредметные:</i> с достаточной полнотой и точностью выразить с условиями коммуникации; самостоятельно выделять познавательную различия между теоретическими и эмпирическими методами исследо</p> <p><i>личностные:</i> формирование мотивации в изучении наук о природе, природы, уважения к творцам науки и техники, гражданского патриот</p> <p><i>предметные:</i> научиться объяснять роль астрономии в жизни челове</p> <p>уметь формулировать предмет изучения астрономии; знать основные</p>					
Астрометрия (5 часов)					
2/1	12.09		Звёздное небо	1	Звёздное небо. созвездия Севе
<p><i>метапредметные:</i> планировать учебное сотрудничество с учителем как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже неизвестно; выделять и формулировать познавательную цель, искать следовать алгоритму деятельности</p> <p><i>личностные:</i> формирование самостоятельности в приобретении нов</p> <p>использование приобретённых знаний в повседневной жизни</p> <p><i>предметные:</i> научиться объяснять значения понятий "созвездие", "з созвездия на небе с помощью карты звёздного неба</p>					
3/2	19.09		Небесные координаты/(комбинированный урок)	1	Небесный эква экваториальны Горизонтальная система коорди

			<p><b>метапредметные:</b> с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли; участвовать в коллективном обсуждении проблем; осознавать свою способность к преодолению препятствий и самокоррекции; систематизировать свои знания; преобразовывать знаки и символы для решения учебных и познавательных задач</p> <p><b>личностные:</b> формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню науки и общественной практики; формирование устойчивой мотивации к обучению</p> <p><b>предметные:</b> уметь изображать основные круги, линии и точки небесной сферы; уметь формулировать отличия между системами координат</p>		
4/3	26.09		Видимое движение планет и Солнца (комбинированный урок)	1	Эклиптика, точечное движение Солнца
			<p><b>метапредметные:</b> осознанно планировать и регулировать свою деятельность устной и письменной речью; формировать целеполагание как постановку задачи, исходя из того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что ещё неизвестно; определять познавательную цель, устанавливать причинно-следственные связи, применять знания физической теории</p> <p><b>личностные:</b> формирование устойчивой мотивации к обучению, приобщение к различным способам деятельности</p> <p><b>предметные:</b> научиться объяснять значение понятия "эклиптика"; уметь описывать движение планет и формулировать причины такого движения; уметь описывать движение Солнца</p>		
5/4	3.10		Движение Луны. Затмения (урок изучения нового материала)	1	Синодический и сидерический периоды, происходят затмения
			<p><b>метапредметные:</b> осознанно планировать и регулировать свою деятельность устной и письменной речью; формировать целеполагание как постановку задачи, исходя из того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что ещё неизвестно; определять познавательную цель, устанавливать причинно-следственные связи, применять знания физической теории</p> <p><b>личностные:</b> формирование мотивации в изучении наук о природе, приобщение к различным способам деятельности; формирование понимания применимости изучаемых законов к важнейшим областям науки и общественной практики</p> <p><b>предметные:</b> научиться объяснять значение понятий "фаза Луны", "солнечное затмение"; научиться формулировать причины солнечных и лунных затмений; уметь описывать синодическим и сидерическим месяцем</p>		
6/5	10.10		Время и календарь (урок-конференция)	1	Солнечное и звёздное время, календарь. Юлианский календарь
			<p><b>метапредметные:</b> с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли; участвовать в коллективном обсуждении проблем; осознавать свою способность к преодолению препятствий и самокоррекции; систематизировать свои знания; преобразовывать знаки и символы для решения учебных и познавательных задач</p> <p><b>личностные:</b> формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню науки и общественной практики</p> <p><b>предметные:</b> уметь формулировать различия между звёздным и солнечным временем; уметь формулировать различия между юлианским и григорианским календарями; научиться объяснять различия между юлианским и григорианским календарями</p>		
Небесная механика (3 часа)					
7/1	17.10		Система мира (урок-семинар)	1	Геоцентрическая система мира. Объяснение параллакса звёзд. Доказательства параллакса звёзд
			<p><b>метапредметные:</b> формировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками; определять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности; применять знания в практической ситуации</p>		

			областей <i>личностные:</i> формирование целостного мировоззрения, соответствующее науке и общественной практике, и устойчивого познавательного интереса <i>предметные:</i> научиться объяснять особенности геоцентрической и гелиоцентрической моделей; доказывать движение Земли вокруг Солнца; научиться объяснять зна		
8/2	24.10		Законы движения планет (урок совершенствования знаний) <b>Контрольная работа по итогам 1 четверти</b>	1	Обобщённые знания о планетах
			<i>метапредметные:</i> с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с условиями коммуникации; выполнять действия по образцу, оценивать свои действия с эталоном; искать информацию, формировать смысловое чтение, записывать и корректировать изученные способы действий, понятий и алгоритмов <i>личностные:</i> формирование коммуникативной компетентности в общении с учителем; овладение научным подходом к решению различных задач соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики <i>предметные:</i> уметь формулировать законы движения планет; записывать и корректировать изученные способы действий, понятий и алгоритмов задач по составленному алгоритму		
9/3	7.11		Космические скорости. (комбинированный урок)Межпланетные перелёты	1	Первая и вторая космические скорости, орбиты планет
			<i>метапредметные:</i> с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с условиями коммуникации; выполнять действия по образцу, оценивать свои действия с эталоном; искать информацию, формировать смысловое чтение, записывать и корректировать изученные способы действий, понятий и алгоритмов <i>личностные:</i> формирование коммуникативной компетентности в общении с учителем; овладение научным подходом к решению различных задач о природе, убеждённости в возможности познания природы, уважения к патриотизма, любви к Родине, чувства гордости за свою страну <i>предметные:</i> уметь рассчитывать первую и вторую космическую скорости; научиться объяснять значение понятий "оптимальная траектория"		
Строение Солнечной системы (7 часов)					
10/1	14.11		Современные представления о строении и составе Солнечной системы / (урок обобщения и систематизации)	1	Отличия планет Солнечной системы, Планеты-карлики, кометы, метеориты
			<i>метапредметные:</i> <i>личностные:</i> <i>предметные:</i> уметь описывать состав Солнечной системы; уметь объяснять движение планет-гигантов; знать, что такое пояс Койпера и облако Оорта и как оно образуется		
11/2	21.11		Планета Земля(урок –путешествие)	1	Форма Земли, внутреннее строение Земли, парникового эффекта
			<i>метапредметные:</i> формировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками; целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения своих знаний с тем, что ещё неизвестно; выделять и формулировать познавательную цель и информацию; применять знания из других предметных областей <i>личностные:</i> формирование самостоятельности в приобретении новых знаний; использование приобретённых знаний в повседневной жизни; формирование систематизации теоретического материала <i>предметные:</i> уметь описывать внутреннее строение Земли и состав атмосферы, смену сезонов года и наклона земной оси, влияние парникового эффекта		



			Земли в защите биосферы от космического излучения		
12/3	28.11		Луна и её влияние на Землю(урок-семинар)	1	Формирование отливов на Земле Процессия земной оси равноденствия
			<p><b>метапредметные:</b> формировать учебное сотрудничество с учителем, целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и того, что ещё неизвестно; выделять и формулировать познавательную информацию, следовать алгоритму деятельности</p> <p><b>личностные:</b> формирование самостоятельности в приобретении новых знаний, формирование навыков обобщения и систематизации теоретического материала</p> <p><b>предметные:</b> научиться объяснять природу приливов и отливов на Земле, "прецессия земной оси" и объяснять это явление</p>		
13/4	5.12		Планеты земной группы( урок - семинар)	1	Физические свойства планет Исследования планет аппаратами
			<p><b>метапредметные:</b> формировать учебное сотрудничество с учителем, целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и того, что ещё неизвестно; выделять и формулировать познавательную информацию, следовать алгоритму деятельности</p> <p><b>личностные:</b> формирование самостоятельности в приобретении новых знаний, формирование навыков обобщения и систематизации теоретического материала</p> <p><b>предметные:</b> уметь описывать особенности физической природы планет земной группы и различия планет земной группы и научиться их объяснять</p>		
14/5	12.12		Планеты-гиганты. Планеты-карлики (урок-семинар)	1	Физические свойства планет Вулканическая активность Природа колец
			<p><b>метапредметные:</b> формировать учебное сотрудничество с учителем, целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и того, что ещё неизвестно; выделять и формулировать познавательную информацию, следовать алгоритму деятельности</p> <p><b>личностные:</b> формирование самостоятельности в приобретении новых знаний, формирование навыков обобщения и систематизации теоретического материала</p> <p><b>предметные:</b> уметь описывать физические свойства планет-гигантов и планет-карликов; знать, что представляют собой и где находятся планеты-гиганты</p>		
15/6	19.12		Малые тела Солнечной системы (урок совершенствования знаний, умений, навыков)	1	Физическая природа комет облако комет
			<p><b>метапредметные:</b> формировать учебное сотрудничество с учителем, целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и того, что ещё неизвестно; выделять и формулировать познавательную информацию, следовать алгоритму деятельности</p> <p><b>личностные:</b> формирование самостоятельности в приобретении новых знаний, формирование навыков обобщения и систематизации теоретического материала</p> <p><b>предметные:</b> уметь описывать физические свойства астероидов и комет, метеорами, метеороидами, метеоритами и болидами</p>		
16/7	26.12		Современные представления о происхождении Солнечной системы (урок лекция) <b>Полугодовая контрольная работа</b>	1	Современные представления о происхождении Солнечной системы. Космос
			<b>метапредметные:</b> слушать, вступать в диалог, участвовать в коллективных обсуждениях		

			целесолагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения и того, что ещё неизвестно; самостоятельно выделять познавательные следственные связи <i>личностные:</i> формирование целостного мировоззрения, соответствующее науке и общественной практике; формирование навыков самоанализа <i>предметные:</i> научиться объяснять формирование Солнца и планет и происхождении Солнечной системы		
Астрофизика и звёздная астрономия (7 часов)					
17/1	16.01		Методы астрофизических исследований	1	Принцип действия рефлекторов. Р
			<i>метапредметные:</i> выявлять проблему, с достаточной полнотой и точностью осознавать то, что уже усвоено в курсе физики и что ещё подлежит усвоению материала; анализировать и синтезировать знания, устанавливать логическую цепь рассуждений, структурировать знания <i>личностные:</i> формирование умения вести диалог с учителем и одноклассниками, отношений и взаимного уважения; осознание ценности научных знаний для мира <i>предметные:</i> научиться объяснять устройство рефрактора и рефлектора радиотелескопа; научиться объяснять значение понятия "разрешающая способность"		
18/2	23.12		Солнце	1	Определение оптических свойств солнечной атмосферы, твёрдого тела и жидкостей. Проявление солнечной активности в биосферу Земли
			<i>метапредметные:</i> с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли с помощью вопросов; осознавать самого себя как движущую силу своего научения, свою способность к преодолению препятствий и самокоррекции, составлять план решения учебной проблемы и исправлять ошибки; создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, учебные и познавательные задачи, выделять и классифицировать существенные признаки объектов <i>личностные:</i> формирование целостного мировоззрения, соответствующее науке и общественной практике; использование приобретённых знаний в повседневной жизни <i>предметные:</i> уметь описывать строение и состав солнечной атмосферы, "солнечная активность" и её влияние на процессы на Земле		
19/3	30.12		Внутреннее строение и источник энергии Солнца	1	Расчёт температуры в центре Солнца. Источник энергии Солнца. Наблюдения
			<i>метапредметные:</i> использовать адекватные языковые средства для построения высказываний с целью планирования, контроля и самооценки; осознавать свои возможности в научении, свою способность к преодолению препятствий и самокоррекции; устанавливать связи и отношения, выявляемые в процессе изучения данной темы <i>личностные:</i> формирование целостного мировоззрения, соответствующее науке и общественной практике <i>предметные:</i> уметь описывать внутреннее строение Солнца; знать, что источником солнечной энергии является ядерная энергия; научиться объяснять значение исследований		
20/4	6.02		Основные характеристики звёзд	1	Определение основных характеристик звёзд, классификация звёзд, распределение звёзд главной последовательности, гиганты, сверхгиганты
			<i>метапредметные:</i> с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли		

			<p>условиями коммуникации, слушать и вступать в диалог, участвовать осознать самого себя как движущую силу своего научения, свою способность к самокоррекции; системно мыслить, создавать, применять и преобразовывать условия учебных и познавательных задач</p> <p><b>личностные:</b> формирование целостного мировоззрения, соответствующее современному уровню науки и общественной практики</p> <p><b>предметные:</b> научиться объяснять связь между звёздной величиной и спектральными классами звёзд; уметь пользоваться диаграммой "спектр-звёзд главной последовательности, гигантов и сверхгигантов"</p>		
21/5	13.02		<p>Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды</p>	1	<p>Особенности спектров Чандрасекара и белых карликов</p> <p>Понятие чёрной дыры, определение излучения Цефеиды и связь</p>
			<p><b>метапредметные:</b> с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с условиями коммуникации; планировать и прогнозировать результат; устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений</p> <p><b>личностные:</b> формирование устойчивой мотивации к приобретению новых знаний</p> <p><b>предметные:</b> научиться описывать строение белых карликов, нейтронных звёзд, чёрных дыр; формулировать определение понятий "двойные звёзды", "кратные звёзды", "пульсирующие переменные звёзды"</p>		
22/6	20.02		<p>Новые и сверхновые звёзды</p>	1	<p>Наблюдаемые свойства новых звёзд. Свойства</p>
			<p><b>метапредметные:</b> осознанно планировать и регулировать свою деятельность устной и письменной речью; формировать целеполагание как постановку задачи и того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что ещё неизвестно; познавательную цель, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, физической теории</p> <p><b>личностные:</b> формирование мотивации в изучении наук о природе, формирование интереса к природе</p> <p><b>предметные:</b> научиться формулировать определение понятий "новые звёзды", "сверхновые звёзды"; уметь формулировать определение понятий "новое звёздное поколение", "второго типа"</p>		
23/7	27.02		<p>Эволюция звёзд</p>	1	<p>Жизнь звёзд разных масс</p> <p>"спектр-светимость"</p> <p>белого карлика</p> <p>вещества звёзд</p> <p>ядра массивной звёздных скопления</p>
			<p><b>метапредметные:</b> выявлять проблему, с достаточной полнотой и точностью осознать то, что уже усвоено в курсе физики и что ещё подлежит усвоению материала; анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, структурировать знания</p> <p><b>личностные:</b> формирование умения вести диалог с учителем и одноклассниками, умение устанавливать отношения и взаимного уважения; осознание ценности научных знаний для современной жизни</p> <p><b>предметные:</b> уметь формулировать определение понятия "протозвезда", уметь определять, как определяют возраст звёздного скопления</p>		
Млечный путь (3 часа)					
24/1	6.03		<p>Газ и пыль в Галактике</p>	1	<p>Наблюдаемые свойства туманностей. Распределение Галактики. Спектр</p>

			<p><b>метапредметные:</b> слушать, вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем; умение договариваться и находить общее решение; целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что ещё неизвестно; самостоятельно выделять познавательные задачи; устанавливать причинно-следственные связи</p> <p><b>личностные:</b> формирование устойчивого интереса к изучению новой информации; формирование навыков сотрудничества со сверстниками и взрослыми</p> <p><b>предметные:</b> научиться объяснять причины свечения диффузных туманов и отражательные туманности</p>		
25/2	13.03		Рассеянные и шаровые звёздные скопления	1	Наблюдаемые в Галактике
			<p><b>метапредметные:</b> использовать адекватные языковые средства для планирования, контроля и самооценки; осознание своих возможностей, свою способность к преодолению препятствий и самокоррекции; умение устанавливать отношения, выявляемые в процессе изучения данной темы</p> <p><b>личностные:</b> формирование мотивации в изучении наук о природе, формирование навыков сотрудничества со сверстниками и взрослыми</p> <p><b>предметные:</b> уметь описывать строение рассеянных и шаровых звёздных скопления</p>		
26/3	20.03		Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного пути	1	Наблюдение за движением звёзд в инфракрасном диапазоне; чёрная дыра по движению звёзд
			<p><b>метапредметные:</b> выявлять проблему, инициативно сотрудничать в поиске решений; выделять и осознавать то, что уже усвоено и что ещё предстоит усвоить; определять уровень усвоения материала; анализировать и синтезировать знания, умения, навыки, устанавливать связи, строить логическую цепь рассуждений, выдвигать и обосновывать гипотезы, строить модели</p> <p><b>личностные:</b> формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики</p> <p><b>предметные:</b> знать, как обнаружили сверхмассивную чёрную дыру в центре Млечного пути</p>		
Галактики (3 часа)					
27/1	10.04		Классификация галактик	1	Типы галактик; определение расстояний; Вращение галактик
			<p><b>метапредметные:</b> использовать адекватные языковые средства для планирования, контроля и самооценки; осознание своих возможностей, свою способность к преодолению препятствий и самокоррекции; умение устанавливать отношения, выявляемые в процессе изучения данной темы</p> <p><b>личностные:</b> формирование мотивации в изучении наук о природе, формирование навыков сотрудничества со сверстниками и взрослыми</p> <p><b>предметные:</b> научиться описывать эллиптические, спиральные и неправильные галактики; знать закон Хаббла; знать способы определения массы галактик</p>		
28/2	17.04		Активные галактики и квазары	1	Природа активных галактик
			<p><b>метапредметные:</b> слушать, вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем; умение договариваться и находить общее решение; целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что ещё неизвестно; самостоятельно выделять познавательные задачи; устанавливать причинно-следственные связи</p> <p><b>личностные:</b> формирование самостоятельности в приобретении новых знаний; формирование навыков обобщения и систематизации теоретического материала</p> <p><b>предметные:</b> уметь объяснять природу активности галактик; научиться описывать "квазар" и уметь описывать его физическую природу</p>		
29/3	24.04		Скопления галактик	1	Природа скопления галактик; Межгалактическое пространство; Ячеистая структура Вселенной

			<p><b>метапредметные:</b> формировать учебное сотрудничество с учителем, целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что ещё неизвестно; выделять и формулировать познавательную информацию, следовать алгоритму деятельности</p> <p><b>личностные:</b> формирование целостного мировоззрения, соответствующее науке и общественной практике</p> <p><b>предметные:</b> уметь объяснять природу скоплений галактик, их рентгеновское излучение</p>		
Строение и эволюция Вселенной (2 часа)					
30/1	1.05		Конечность и бесконечность Вселенной	1	Связь закона всемирного тяготения с законом конечности и бесконечности. Парадокс. Необходимость для построения модели Вселенной
			<p><b>метапредметные:</b> с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с условиями коммуникации, слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективных обсуждениях, выполнять действия по образцу, оценивать и корректировать свои действия</p> <p><b>личностные:</b> формирование целостного мировоззрения, соответствующее науке и общественной практике; формирование убеждённости в возможности познания законов природы</p> <p><b>предметные:</b> научиться формулировать значение понятия "фотометрическая величина", закон всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности, закон общей теории относительности для построения модели Вселенной</p>		
31/2	8.05		Модель "горячей Вселенной"	1	Связь средней геометрии Вселенной с её топологией
			<p><b>метапредметные:</b> выявлять проблему, инициативно сотрудничать в поиске решений; выделять и осознавать то, что уже усвоено и что ещё предстоит усвоить; определять уровень усвоения материала; анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, выдвигать и обосновывать гипотезы</p> <p><b>личностные:</b> формирование целостного мировоззрения, соответствующее науке и общественной практике</p> <p><b>предметные:</b> научиться формулировать значение понятий "горячая Вселенная", "горячая Вселенная", описывать космологические модели Вселенной</p>		
Современные проблемы астрономии (3 часа)					
32/1	15.05		Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия	1	Вклад тёмной энергии в ускоренное расширение Вселенной
			<p><b>метапредметные:</b> выявлять проблему, инициативно сотрудничать в поиске решений; выделять и осознавать то, что уже усвоено в курсе физики, определять качество и уровень усвоения материала; анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, выдвигать и обосновывать гипотезы</p> <p><b>личностные:</b> формирование целостного мировоззрения, соответствующее науке и общественной практике</p> <p><b>предметные:</b> научиться описывать явление ускоренного расширения Вселенной под тёмной энергией; знать физический смысл космологической постоянной</p>		
33/2	18.05		Обнаружение планет у других звёзд (промежуточная аттестация)	1	Невидимые спутники экзопланет. Экзобиология
			<p><b>метапредметные:</b> выявлять проблему, инициативно сотрудничать в поиске решений; выделять и осознавать то, что уже усвоено в курсе физики, определять качество и уровень усвоения материала; анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, выдвигать и обосновывать гипотезы</p>		

			следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, выдвигать <i>личностные</i> : формирование целостного мировоззрения, соответствующее науке и общественной практике <i>предметные</i> : уметь описывать методы обнаружения экзопланет		
34/3	22.05		Поиск жизни и разума во Вселенной <b>Промежуточная аттестация</b>	1	Развитие представлений о Вселенной. Формирование представлений о Галактике. Поиск сигналов от внеземных цивилизаций.
			<i>метапредметные</i> : выявлять проблему, инициативно сотрудничать в поиске разрешения; выделять и осознавать то, что уже усвоено в курсе физики качество и уровень усвоения материала; анализировать и синтезировать следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, выдвигать <i>личностные</i> : формирование целостного мировоззрения, соответствующее науке и общественной практике; формирование навыков самоанализа <i>предметные</i> : научиться формулировать проблемы поиска внеземных цивилизаций Дрейка		

### Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Учебно-методический комплект, используемый при реализации рабочей программы:

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

Литература:

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

Электронные образовательные ресурсы:

1. <http://www.astronet.ru> – Российская Астрономическая Сеть
2. <http://afportal.kulichki.net/> – сайт учителя физики и астрономии высшей категории Грабцевича В. И.
3. <http://myastronomy.ru/> – сайт преподавателя астрономии, кандидата педагогических наук Шатовской Н. Е.
4. <http://www.gomulina.orc.ru/> – сайт учителя физики и астрономии Гомулиной Н. Н.
5. <http://college.ru/astronomy/course/content/content.html> – Открытая Астрономия 2.6
6. <https://www.roscosmos.ru/> – сайт государственной корпорации по космической деятельности Роскосмос
7. <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 аэронавтике 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. Глобус Земли.
3. Глобус Луны