

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Кардаиловская средняя общеобразовательная школа Илекского района Оренбургской области


РАССМОТРЕНО

на Педагогическом  
совете

Протокол №1  
от «30» августа 2023 г.


СОГЛАСОВАНО

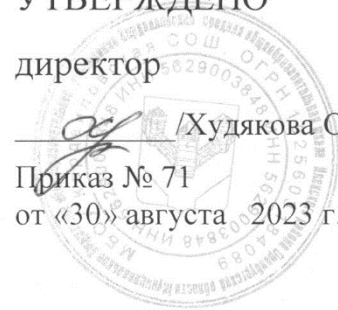
замдиректора

 /Колганова С.А.  
от «30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

директор

 /Худякова О.В.  
Приказ № 71  
от «30» августа 2023 г.



**Рабочая программа  
учебного предмета «Астрономия»  
для среднего общего образования  
Срок освоения программы: 1 год (11 класс)**

2023 год

Рабочая программа по астрономии предназначена для 11 класса.

Рабочая программа по астрономии включают в себя:

- содержание учебного предмета «Астрономия»;
- тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на изучение каждой темы;
- планируемые результаты освоения учебного предмета «Астрономия»;
- календарно-тематическое планирование;
- приложение:
  - Приложение № 1 «Критерии оценивания знаний, умений и навыков обучающихся по астрономии»
  - Приложение № 2 «Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса»
- Приложение № 3 «Контрольно-измерительные материалы».

### ***Содержание учебного предмета «Астрономия»***

#### ***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 эклипке. 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, попятное и прямое движение планет.

Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклипке.

##### ***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. 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***

##### ***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.

#### ***Планеты земной группы***

Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Как парниковый эффект греет поверхность Земли и перегревает атмосферу

Венеры. Есть ли жизнь на Марсе. Эволюция орбит спутников Марса Фобоса и Деймоса.

#### *Планеты-гиганты*

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

#### *Планеты-карлики и их свойства.*

#### *Малые тела Солнечной системы*

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

#### *Метеоры и метеориты*

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

#### Практическая астрофизика и физика Солнца

#### *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.

#### Звёзды

#### *Основные характеристики звёзд*

Определение основных характеристик звёзд: массы, светимости, температуры и химического состава. Спектральная классификация звёзд и её физические основы. Диаграмма «спектральный класс» — светимость звёзд, связь между массой и светимостью звёзд.

Внутреннее строение звёзд. Строение звезды главной последовательности.

Строение звёзд красных гигантов и сверхгигантов.

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

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

#### *Двойные, кратные и переменные звёзды*

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

#### *Новые и сверхновые звёзды*

Характеристики вспышек новых звёзд. Связь новых звёзд с тесными двойными системами, содержащими звезду белый карлик.

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

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

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

#### Млечный Путь

#### *Газ и пыль в Галактике*

Как образуются отражательные туманности. Почему светятся диффузные туманности. Как концентрируются газовые и пылевые туманности в Галактике.

#### *Рассеянные и шаровые звёздные скопления*

Наблюдаемые свойства рассеянных звёздных скоплений.

Наблюдаемые свойства шаровых звёздных скоплений. Распределение и характер движения скоплений в Галактике. Распределение звёзд, скоплений, газа и пыли в Галактике.

Сверхмассивная чёрная дыра в центре Галактики и космические лучи.

Инфракрасные наблюдения движения звёзд в центре Галактики и обнаружение в центре Галактики сверхмассивной чёрной дыры.

Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь со взрывами сверхновых звёзд.

#### *Галактики*

Как классифицировали галактики по форме и камертонная диаграмма Хаббла. Свойства спиральных, эллиптических и неправильных галактик. Красное смещение в спектрах галактик и определение расстояния до них.

*Закон Хаббла* Вращение галактик и тёмная материя в них.

#### *Активные галактики и квазары*

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

#### *Скопления галактик*

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

#### *Строение и эволюция Вселенной*

*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 геометрическими свойствами пространства Вселенной с распределением и движением материи в ней.

#### *Расширяющаяся Вселенная*

Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрическими свойствами Вселенной. Евклидова и неевклидова геометрия Вселенной. Определение радиуса и возраста Вселенной.

Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучения Образование химических элементов во Вселенной. Обилие гелия во Вселенной и необходимость образования его на ранних этапах эволюции Вселенной. Необходимость не только высокой плотности вещества, но и его высокой температуры на ранних этапах эволюции Вселенной. Реликтовое излучение — излучение, которое осталось во Вселенной от горячего и сверхплотного состояния материи на ранних этапах жизни Вселенной. Наблюдаемые

свойства реликтового излучения. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной.

#### *Современные проблемы астрономии*

##### *Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия*

Наблюдения сверхновых звёзд I типа в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной. Открытие силы всемирного отталкивания. Тёмная энергия увеличивает массу Вселенной по мере её расширения. Природа силы Всемирного отталкивания.

##### *Обнаружение планет возле других звёзд.*

Наблюдения за движением звёзд и определения масс невидимых спутников звёзд, возмущающих их прямолинейное движение. Методы обнаружения экзопланет. Оценка условий на поверхностях экзопланет. Поиск экзопланет с комфортными условиями для жизни на них.

##### *Поиски жизни и разума во Вселенной*

Развитие представлений о возникновении и существовании жизни во Вселенной. Современные оценки количества высокоразвитых цивилизаций в Галактике. Попытки обнаружения и послышки сигналов неземным цивилизациям.

*Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на изучение каждой темы*

Тема урока	Кол-во часов	Кол-во КР	Кол-во ЛР/ЛР	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
<b>Введение</b>	<b>1</b>	-	-	- формировать интерес к истории и современному состоянию российской астрономической науки; ценностное отношение к достижениям российских учёных физиков.
Введение в астрономию	1	-	-	
<b>Астрометрия</b>	<b>5</b>	-	-	- выполнять установку к активному участию в обсуждении общественно-значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики; к осознанию важности морально-этических принципов в деятельности учёного.
Звёздное небо	1	-	-	
Небесные координаты	1	-	-	
Видимое движение планет и Солнца	1	-	-	
Движение Луны и затмения	1	-	-	
Время и календарь	1	-	-	
<b>Небесная механика</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	-	
Система мира	1	-	-	- научить осознавать ценности науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры; развивать научную любознательность, интерес к исследовательской деятельности.
Законы Кеплера движения планет	1	-	-	
Космические скорости и межпланетные перелёты. Контрольная работа № 1 к теме «Астрометрия» и «Небесная механика»	1	-	-	- научить осознавать ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;
<b>Строение Солнечной системы</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	-	
Современные представления о строении и составе Солнечной системы	1	-	-	
Планета Земля	1	-	-	
Луна и ее влияние на Землю	1	-	-	
Планеты земной группы	1	-	-	
Планеты-гиганты. Планеты-карлики	1	-	-	
Малые тела Солнечной системы	1	-	-	
Современные представления о происхождении Солнечной системы. Контрольная работа № 2 по теме «Строение солнечной системы»	1	-	-	
<b>Астрофизика и звёздная астрономия</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	-	
Методы астрофизических исследований	1	-	-	- выполнять установку на активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;
Солнце	1	-	-	
Внутреннее строение и источник энергии Солнца	1	-	-	- формировать интерес к практическому изучению профессий, связанных с астрономией.
Основные характеристики звёзд	1	-	-	- ориентировать на применение знаний по астрономии для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды	1	-	-	
Новые и сверхновые звёзды	1	-	-	
Эволюция звёзд. Контрольная работа № 3 по теме	1	-	-	

«Астрофизика и звёздная астрономия»				- формировать
<b>Млечный Путь – наша Галактика</b>	<b>3</b>	-	-	осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения.
Газ и пыль в Галактике	1	-	-	
Рассеянные и шаровые звёздные скопления	1	-	-	- формировать потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов астрономической направленности, открытость опыту и знаниям других;
Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного пути	1	-	-	
<b>Галактики</b>	<b>3</b>	-	-	
Классификация галактик	1	-	-	
Активные галактики и квазары	1	-	-	- научить повышать уровень своей компетентности через практическую деятельность;
Скопления галактик	1	-	-	
<b>Строение и эволюция Вселенной</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	-	- формировать потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об астрономических объектах и явлениях; осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области астрономии; планирования своего развития в приобретении новых знаний; стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием знаний по астрономии; оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.
Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная	1	-	-	
Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение. Контрольная работа № 4 по теме «Галактики. Строение и эволюция Вселенной»	1	-	-	
<b>Современные проблемы астрономии</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	-	
Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия. Обнаружение планет возле других звёзд.	1	1	1	
Поиск жизни и разума во Вселенной	1	1	1	
Промежуточная аттестация. Тестовая работа	1	1	1	
<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	

## *Планируемые результаты освоения учебного предмета «Астрономия»*

Выпускник на базовом уровне научится и получит возможность научиться:

- Получить представления о структуре и масштабах Вселенной и месте человека в ней. Узнать о средствах, которые используют астрономы, чтобы заглянуть в самые удалённые уголки Вселенной и не только увидеть небесные тела в недоступных с Земли диапазонах длин волн электромагнитного излучения, но и узнать о новых каналах получения информации о небесных телах с помощью нейтринных и гравитационно-волновых телескопов.

- Узнать о наблюдаемом сложном движении планет, Луны и Солнца, их интерпретации. Какую роль играли наблюдения затмений Луны и Солнца в жизни общества и история их научного объяснения. Как на основе астрономических явлений люди научились измерять время и вести календарь.

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

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

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

- Получить представление о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения физических свойств небесных тел.

- Узнать природу Солнца и его активности, как солнечная активность влияет на климат и биосферу Земли, как на основе законов физики можно рассчитать внутреннее строение Солнца и как наблюдения за потоками нейтрино от Солнца помогли заглянуть в центр Солнца и узнать о термоядерном источнике энергии.

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

- Узнать, как по наблюдениям пульсирующих звёзд цефеидопределять расстояния до других галактик, как астрономы по наблюдениям двойных и кратных звёзд определяют их массы.

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

- Узнать, как устроена наша Галактика — Млечный Путь, как распределены в ней рассеянные и шаровые звёздные скопления, и облака межзвёздного газа и пыли. Как с помощью наблюдений в инфракрасных лучах удалось проникнуть через толщу межзвёздного газа и пыли в центр Галактики, увидеть движение звёзд в нём вокруг сверхмассивной чёрной дыры.

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

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

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

- Узнать, как открыли ускоренное расширение Вселенной и его связь с тёмной энергией и всемирной силой отталкивания, противостоящей всемирной силе тяготения.

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

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

*Календарно-тематическое планирование*

№	Раздел	Тема урока	Дата	
			План	Факт
1.	<b>Введение (1 ч)</b>	Введение в астрономию	1 н	
2.	<b>Астрометрия (5 ч)</b>	Звёздное небо	2 н	
3.		Небесные координаты	3 н	
4.		Видимое движение планет и Солнца	4 н	
5.		Движение Луны и затмения	5 н	
6.		Время и календарь	6 н	
7.		<b>Небесная механика (3 ч)</b>	Система мира	7 н
8.	Законы Кеплера движения планет		8 н	
9.	Космические скорости и межпланетные перелёты. Контрольная работа № 1 к теме «Астрометрия» и «Небесная механика»		9 н	
10.	<b>Строение Солнечной системы (7 ч)</b>	Современные представления о строении и составе Солнечной системы	10 н	
11.		Планета Земля	11 н	
12.		Луна и ее влияние на Землю	12 н	
13.		Планеты земной группы	13 н	
14.		Планеты-гиганты. Планеты-карлики	14 н	
15.		Малые тела Солнечной системы	15 н	
16.		Современные представления о происхождении Солнечной системы. Контрольная работа № 2 по теме «Строение солнечной системы»	16 н	
17.	<b>Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)</b>	Методы астрофизических исследований	17 н	
18.		Солнце	18 н	
19.		Внутреннее строение и источник энергии Солнца	19 н	
20.		Основные характеристики звёзд	20 н	
21.		Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды	21 н	
22.		Новые и сверхновые звёзды	22 н	



23.		Эволюция звёзд. Контрольная работа № 3 по теме «Астрофизика и звёздная астрономия»	23 н
24.	<b>Млечный путь (3 ч)</b>	Газ и пыль в Галактике	24 н
25.		Рассеянные и шаровые звёздные скопления	25 н
26.		Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного пути	26 н
27.	<b>Галактики (3 ч)</b>	Классификация галактик	27 н
28.		Активные галактики и квазары	28 н
29.		Скопления галактик	29 н
30.	<b>Строение и эволюция Вселенной (2 ч)</b>	Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная	30 н
31.		Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение. Контрольная работа № 4 по теме «Галактики. Строение и эволюция Вселенной»	31 н
32.	<b>Современные проблемы астрономии (3 ч)</b>	Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия. Обнаружение планет возле других звёзд.	32 н
33.		Поиск жизни и разума во Вселенной	33 н
34.		Промежуточная аттестация. Тестовая работа	34 н

## Приложение №1

### *Критерии оценивания знаний, умений и навыков обучающихся по астрономии*

#### **Оценка устных ответов учащихся**

**Оценка «5»** ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, а так же правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения: правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ собственными примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

**Оценка «4»** ставится, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям на оценку «5», но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении др. предметов: если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

**Оценка «3»** ставится, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов программного материала: умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул, допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов; допустил 4-5 недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов чем необходимо для оценки «3».

#### **Оценка письменных работ (контрольных, проверочных, самостоятельных)**

**Оценка «5»** ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

**Оценка «4»** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

**Оценка «3»** ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочётов, при наличии 4 - 5 недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

#### **Оценка тестовых работ учащихся**

«5» - 85% - 100%

«4» - 65% - 84%

«3» - 41% - 64%

«2» - 21% - 40%

#### **Перечень ошибок:**

##### **Грубые ошибки**

- Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единицу измерения.

- Неумение выделять в ответе главное.

- Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.

- Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы

- Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.

- Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.

- Неумение определить показания измерительного прибора.

- Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

##### **Негрубые ошибки**

- Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.

- Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.

- Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.

- Нерациональный выбор хода решения.

#### **Недочеты**

- Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решения задач.

- Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.

- Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.

- Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

- Орфографические и пунктуационные ошибки

Письменные работы (мониторинговые КР, административные КР) оцениваются согласно ключам и критериям проверки.

*Тетради проверяются в соответствии с Положением о ведении и проверке тетрадей обучающихся Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения Студеновская средняя общеобразовательная школа Илекского района Оренбургской области.*

Приложение № 2

**Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса**

1. Учебник «Астрономия 10-11 классы» (базовый уровень) В.М. Чаругин, М.: Просвещение, 2018г.
2. Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень: учебное пособие для учителей общеобразоват. организаций. — М.: Просвещение, 2017г
3. Астрономия. Задачник 10–11 классы. Базовый уровень: учебное пособие для учителей общеобразоват. организаций. О.С. Угольников. — М.: Просвещение, 2018г
4. Астрономия. Сборник задач и упражнений 10–11 классы. Базовый уровень: учебное пособие для учителей общеобразоват. организаций. О.С. Угольников. — М.: Просвещение, 2018г

*Список наглядных пособий*

Перечень плакатов по курсу Астрономия:

Раздел 1. Введение  
Человек во Вселенной  
Предмет астрономии  
Строение Вселенной  
Размеры Вселенной  
Развитие представлений о Вселенной  
Развитие представлений о Вселенной  
Развитие представлений о Вселенной (продолжение)  
Наблюдение Вселенной  
Наблюдение Вселенной  
Наблюдение Вселенной  
Методы измерений в Астрономии  
Измерение расстояний  
Измерение расстояний  
Измерение расстояний  
Созвездия  
Звездное небо над нами  
Карты, атласы, календари  
Подвижная карта звездного неба  
Накладной круг  
Карта звездного неба  
Ориентирование по звездному небу

Небесная сфера  
Законы движения небесных тел  
Измерение времени  
Раздел 2. Солнечная система  
Строение солнечной системы  
Схема солнечной системы  
Видимое движение Солнца и планет  
Звезда по имени Солнце  
Звезда по имени Солнце. Строение Солнца  
Звезда по имени Солнце. Пятна на Солнце  
Звезда по имени Солнце. Активность Солнца  
Звезда по имени Солнце. Рождение, жизнь и смерть Солнца  
Так возникла Солнечная система  
Конфигурация и условия видимости планет  
Солнечная система в цифрах  
Меркурий  
Венера  
Венера под облаками (поверхность)  
Венера под облаками (открытия)  
Живая планета Земля  
Луна — наш космический спутник  
Наша соседка Луна  
Движение Луны  
Исследование Луны  
Марс  
Марс. Поверхность  
Марс. Исследования  
Внутреннее строение планет земной группы и Луны  
Внутреннее строение планет гигантов  
Юпитер  
Юпитер. Строение  
Спутники Юпитера  
Сатурн  
Спутники Сатурна  
Уран  
Нептун  
Плутон  
Основные характеристики спутников  
Астероиды  
Кометы — «хвостатые» гости

Кометы — «хвостатые» гости  
Метеориты  
Метеоритные дожди  
Рекорды Гиннеса в астрономии  
Рекорды Гиннеса в астрономии  
Раздел 3. Среди звезд и галактик  
Характеристики звезд  
Характеристики звезд (продолжение)  
Характеристики звезд (продолжение)  
Переменные звезды  
Переменные звезды (продолжение)  
Сверхновые звезды  
Двойные звезды  
Рождение, жизнь и смерть звезды  
Эволюция звезд  
Пульсар  
Черные дыры  
Звездные скопления  
Галактики  
Местная группа галактик  
Наша Галактика  
Активные галактики  
Квазары — самые далекие объекты  
Скопления галактик  
Туманности  
Рекорды Гиннеса в астрономии  
Вселенная от начала до конца  
Расширяющаяся Вселенная  
Модели расширения Вселенной

*MULTIMEDIA – поддержка предмета:*

- <http://interneturok.ru/> Интернет уроки онлайн
- <http://prosv.ru>
- <http://drofa.ru>
- <http://alleng.ru>

*Контрольно-измерительные материалы***Контрольная работа № 1 к теме «Астронометрия и небесная механика»****1. 1 световой год это**

А. Путь, который свет проходит за один год. Б. Проекция земного экватора на небесную сферу. В. Среднее расстояние от Земли до Солнца.

**2. В настоящее время в космическом пространстве работает российская космическая обсерватория:**

А. Гамма телескоп имени Ферми Б. Радио Астрон В. Телескоп Хаббла

**3. От чего зависит звёздная величина?**

А. От расположения на небосводе. Б. От яркости их блеска. В. От положения звёзд относительно друг друга.

**4. Эклиптика это:**

А. 12 зодиакальных созвездий, через которые проходит годичный путь Луны.

Б. 12 зодиакальных созвездий, через которые проходит годичный путь Земли.

**В. 12 зодиакальных созвездий, через которые проходит годичный путь Солнца.**

**5. Что такое небесный экватор и небесный меридиан.**

А. Проекция земного экватора на небесную сферу и большой круг небесной сферы, который проходит через зенит и полюсы мира. Б. Большой круг небесной сферы, который проходит через зенит и полюсы мира и проекция земного экватора на небесную сферу.

**6. Что такое сидерический месяц?**

А. Промежуток времени равен периоду обращения Луны вокруг Земли. Б. Интервал времени между двумя последовательными новолуниями.

**7. Что такое синодический месяц**

А. Промежуток времени равен периоду обращения Луны вокруг Земли. **Б. Интервал времени между двумя последовательными новолуниями.**

**8. В основе лунного календаря лежит**

А. Синодический месяц. Б. Сидерический месяц

9. В чём состоит различие юлианского календаря от григорианского?

**Контрольная работа № 2 по теме «Строение солнечной системы»****1. Самая большая планета солнечной системы**

А. Марс Б. Земля В. Уран Г. Юпитер

**2. Самая маленькая планета Солнечной системы**

А. Нептун Б. Марс В. Меркурий Г. Сатурн.

**3. Карликовые планеты**

А. Меркурий, Венера, Марс **Б. Плутон, Эрида, Хаумеда**

**4. Самая горячая планета Солнечной системы**

**А. Венера** Б. Юпитер В. Марс Г. Сатурн

**5. Почему хвост кометы направлен от Солнца?**

**А. Под действием давления солнечного ветра и солнечного света часть газов отталкиваются в сторону, противоположную Солнцу, образуя хвост кометы.**

Б. Под действием притяжения к планетам Солнечной системы.

**6. Метеоры это**

**А. Вспыхивающие в земной атмосфере мельчайшие твёрдые частицы, которые вторгаются в неё извне с огромной скоростью** Б. Метеороиды размерами от сантиметров до десятков метров, двигавшиеся в межпланетном пространстве и затем упавшие на Землю. В. Небольшие сбесформенные тела, которые движутся вокруг Солнца на расстояниях 2,3 – 3,3 а.е. Г. Небесные объекты, получившие название хвостатая или косматая звезда

**7. Астероиды это**

А. Вспыхивающие в земной атмосфере мельчайшие твёрдые частицы, которые вторгаются в неё извне с огромной скоростью Б. Метеороиды размерами от сантиметров до десятков метров, двигавшиеся в межпланетном пространстве и затем упавшие на Землю. **В. Небольшие сбесформенные тела, которые движутся вокруг Солнца на расстояниях 2,3 – 3,3 а.е.** Г. Небесные объекты, получившие название хвостатая или косматая звезда

**8. Метеориты это**

А. Вспыхивающие в земной атмосфере мельчайшие твёрдые частицы, которые вторгаются в неё извне с огромной скоростью **Б. Метеороиды размерами от сантиметров до десятков метров, двигавшиеся в межпланетном пространстве и затем упавшие на Землю.** В. Небольшие сбесформенные тела, которые

двигаются вокруг Солнца на расстояниях 2,3 – 3,3 а.е. Г. Небесные объекты получившие название хвостатая или косматая звезда

9. Кометы это

А. Вспыхивающие в земной атмосфере мельчайшие твёрдые частицы, которые вторгаются в неё извне с огромной скоростью Б. Метеороиды размерами от сантиметров до десятков метров, двигавшиеся в межпланетном пространстве и затем упавшие на Землю. В. Небольшие бесформенные тела, которые движутся вокруг Солнца на расстояниях 2,3 – 3,3 а.е. Г. **Небесные объекты получившие название хвостатая или косматая звезда.**

10. Какие физические процессы привели к пространственному разделению на планеты земной группы и планеты-гиганты.

11. Выберите планеты – гиганты: Земля, Марс, Юпитер, Венера, Меркурий, Сатурн, Уран, Нептун.

12. Укажите вклад каждого учёного в изучение солнечной системы: . 1. Иоганн Кеплер. 2. Клавдий Птолемей.

3. Исаак Ньютон. 4. Николай Коперник. 5. Галилео Галилей.

А. В 150г.н.э. в книге «Альмагест» описал геоцентрическую систему мира.

Б. На основе наблюдательных данных вывел три эллиптических закона планетных движений.

В. Первый использовал телескоп для астрономических исследований и открыл фазы Венеры.

Г. Написал книгу, в которой изложил гелиоцентрическую теорию планетных движений.

Д. Сформулировал три основных закона движения и закон всемирного тяготения.

### Контрольная работа № 3 по теме «Астрофизика и звёздная астрономия»

1. Телескопы для наблюдений в световых лучах называются

А. **Оптическими** Б. Радиотелескопами

2. Телескопы для приёма радиоволн называют

А. Оптическими **Б. Радиотелескопами**

3. Какова температура в центре Солнца

А. 6000К Б.  $4 \times 10^6$  К **В.  $14 \times 10^6$  К**

4. Что является источником энергии Солнца

А. **Термоядерные реакции синтеза лёгких ядер** Б. Ядерные реакции химических элементов В. Химические реакции

5. Самую низкую температуру поверхности имеют

А. Голубые звёзды Б. Жёлтые звёзды **В. Красные звёзды** Г. Белые звёзды.

6. Жёлтые звёзды типа Солнца имеют температуру поверхности около

А. 3000К **Б. 6000К** В. 20000К Г. 10800К

7. К какой группе звёзд относится Капелла, если её светимость  $L = 220L_0$ , а температурой 5000К?

А. К главной последовательности **Б. К красным гигантам**

В. К сверхгигантам Г. К белым карликам

8. Пульсар – это

А. Быстро вращающаяся звезда типа Солнца Б. Быстро вращающийся красный гигант

**В. Быстро вращающаяся нейтронная звезда** Г. Быстро вращающийся белый карлик

9. Какие наблюдения подтвердили протекание термоядерных реакций синтеза гелия из водорода в солнечном ядре?

А. Наблюдение солнечного ветра Б. Наблюдение солнечных пятен В. Наблюдение рентгеновского излучения Солнца. **Г. Наблюдение потока солнечных нейтрино.**

10. В каких звёздах образуются химические элементы вплоть до железа?

А. В звёздах спектральных классов О и В главной последовательности. **Б. В красных гигантах и сверхгигантах.** В. В нейтронных звёздах. Г. В белых карликах.

### Контрольная работа № 4 по теме «Галактики. Строение и эволюция Вселенной»

1. Нашу Галактику можно представить в виде

А. гигантского звёздного шара. Б. Гигантской сплюснутой системы звёзд В. Гигантской бесформенной совокупности звёзд. **Г. Гигантского сплюснутого диска из звёзд, газа и пыли, образующих спирали.**

2. Диаметр Галактики равен примерно

А. 10кпк **Б. 100000 св.лет** В. 1 000 000 а.е. Г.  $2 \times 10^6$  св.лет.

3. Где в Галактике расположено Солнце?

А. В центре Галактики. Б. На периферии Галактики **В. На расстоянии примерно 8 кпк от центра.** Г. На расстоянии примерно 150 000 св. лет от центра.

4. Какой массивный объект находится в центре Млечного Пути?

- А. Плотное скопление звёзд. Б. Плотное газопылевое облако В. Нет ничего необычного Г. **Массивная чёрная дыра.**
5. Наша Галактика  
А. Эллиптическая Б. Неправильная **В. Спиральная** Г. Активная
6. Туманность Андромеды  
А. Эллиптическая Б. Неправильная **В. Спиральная** Г. Активная
7. С<sub>1</sub>. Красное смещение галактики равно 0,1. На каком расстоянии она находится?
8. Что указывает на расширение Вселенной?  
А. Красное смещение в спектрах далёких галактик. Б. Вращение галактик вокруг оси. В. Чёрные дыры в ядрах галактик Г. Наличие газа и пыли в спиральных галактиках
9. Где и когда образовалось основное количество гелия во Вселенной?  
А. В звёздах Б. В ядрах галактик В. Он всегда существовал во Вселенной Г. В первые секунды жизни Вселенной
10. Что указывает на высокую температуру вещества на начальных этапах эволюции Вселенной?  
А. Реликтовое излучение Б. Распределение Галактик в пространстве. В. Высокая температура в звёздах. Г. Ничто не указывает
11. Солнечная система образовалась около 4,5 млрд. лет назад. Чему тогда был равен возраст Вселенной?  
А. 4,5 млрд. лет. Б. 0 В. 8,5 млрд. лет Г. 1 млрд. лет
12. Радиус Вселенной  
А.  $1,24 \times 10^{26}$  м. Б.  $3 \times 10^{13}$  м В.  $13 \times 10^9$  м
13. Закон Хаббла  
А.  $U = H \cdot r$  Б.  $U = \frac{S}{t}$  В.  $U = cz$

### Промежуточная аттестация. Тестовая работа

#### Вариант 1.

1. Астрономия – наука, изучающая ...  
А) движение и происхождение небесных тел и их систем.  
Б) развитие небесных тел и их природу.  
В) движение, природу, происхождение и развитие небесных тел и их систем.
2. Телескоп необходим для того, чтобы ...  
А) собрать свет и создать изображение источника.  
Б) собрать свет от небесного объекта и увеличить угол зрения, под которым виден объект.  
В) получить увеличенное изображение небесного тела.
3. Самая высокая точка небесной сферы называется ...  
А) точка севера.  
Б) зенит.  
В) надир.  
Г) точка востока.
4. Линия пересечения плоскости небесного горизонта и меридиана называется ...  
А) полуденная линия.  
Б) истинный горизонт.  
В) прямое восхождение.
5. Угол между плоскостями больших кругов, один из которых проходит через полюсы мира и данное светило, а другой – через полюсы мира и точку весеннего равноденствия, называется ...  
А) прямым восхождением.  
Б) звездной величиной.  
В) склонением.
6. Каково склонение Солнца в дни равноденствий?  
А)  $23^{\circ} 27'$ .  
Б)  $0^{\circ}$ .  
В)  $46^{\circ} 54'$ .
7. Третья планета от Солнца – это ...  
А) Сатурн.  
Б) Венера.  
В) Земля.
8. По каким орбитам обращаются планеты вокруг Солнца?  
А) по окружностям.  
Б) по эллипсам, близким к окружностям.



- В) по ветвям парабол.
9. Ближайшая к Солнцу точка орбиты планеты называется ...
- А) перигелием.  
Б) афелием.  
В) эксцентриситетом.
10. При удалении наблюдателя от источника света линии спектра ...
- А) смещаются к его фиолетовому концу.  
Б) смещаются к его красному концу.  
В) не изменяются.
11. Все планеты-гиганты характеризуются ...
- А) быстрым вращением.  
Б) медленным вращением.
12. Астероиды вращаются между орбитами ...
- А) Венеры и Земли.  
Б) Марса и Юпитера.  
В) Нептуна и Плутона.
13. Какие вещества преобладают в атмосферах звезд?
- А) гелий и кислород.  
Б) азот и гелий.  
В) водород и гелий.
14. К какому классу звезд относится Солнце?
- А) сверхгигант.  
Б) желтый карлик.  
В) белый карлик.  
Г) красный гигант.
15. На сколько созвездий разделено небо?
- А) 108.  
Б) 68.  
В) 88.
16. Кто открыл законы движения планет вокруг Солнца?
- А) Птолемей.  
Б) Коперник.  
В) Кеплер.  
Г) Бруно.
17. Какой слой Солнца является основным источником видимого излучения?
- А) Хромосфера.  
Б) Фотосфера.  
В) Солнечная корона.
18. Выразите  $9^{\circ} 15' 11''$  в градусной мере.
- А)  $112^{\circ} 03' 11''$ .  
Б)  $138^{\circ} 47' 45''$ .  
В)  $9^{\circ} 15' 11''$ .
19. Параллакс Альтаира  $0,20''$ . Чему равно расстояние до этой звезды в световых годах?
- А) 20 св. лет.  
Б) 0,652 св. года.  
В) 16,3 св. лет.
20. Во сколько раз звезда 3,4 звездной величины слабее, чем Сириус, имеющий видимую звездную величину – 1,6?
- А) В 1,8 раза.  
Б) В 0,2 раза.  
В) В 100 раз.

**Ответы**

№	Вариант 1
1	В
2	Б
3	Б
4	А
5	А
6	Б
7	В
8	Б
9	А
10	Б
11	А
12	Б
13	В
14	Б
15	В
16	В
17	Б
18	Б
19	В
20	В