

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
города Иркутска средняя общеобразовательная школа № 63

Утверждена приказом
Директора МАОУ города Иркутска №63
№01-10-37/7 от 27.03.2020 г.

Рабочая программа по предмету

«Астрономия»

10 класс

Срок реализации 1 года

Составитель: Таюрская Е.В.

учитель физики

МАОУ г. Иркутска СОШ № 63

Г. Иркутск, 2020

Базовый уровень

Планирование составлено на основе программы: Примерная программа учебного предмета Астрономия. 11 класс (авторы программы Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут, М.: Дрофа, 2017г.). Учебник: «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К.Страут М.: Дрофа, 2017г.

Планируемые результаты:

Предметные результаты:

Выпускник на базовом уровне научится:	Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:
<p>– демонстрировать на примерах роль и место астрономии в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологии, в практической деятельности людей; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;</p> <p>– приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияния солнечной активности на Землю;</p> <p>– 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;</p> <p>– описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы "цвет-светимость", физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;</p> <p>– 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;</p> <p>– описывать характерные особенности природы</p>	<p>– <i>характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, энергия;</i></p> <p>– <i>решать практико-ориентированные качественные и расчетные задачи используя несколько законов или формул, в контексте межпредметных связей;</i></p> <p>– <i>использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;</i></p> <p>– <i>характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы;</i></p> <p>– <i>объяснение причин наблюдаемых астрономических явлений; интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии»</i></p> <p>– <i>вида материи, природа которой еще неизвестна;</i></p> <p>– <i>систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.</i></p>

планет-гигантов, их спутников и колец; и объяснять причины их значительных различий; описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении, объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.

– характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии; способы передачи энергии из центра к поверхности; характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.

– интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной; классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва;

– 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;

- формирование интереса к изучению астрономии и развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с астрономией;

- оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

Личностными результатами освоения курса астрономии в средней (полной) школе являются:

- формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, а также осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов;

• формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий;

• формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации;

• формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.

Метапредметные результаты освоения программы предполагают:

• находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный, классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию,

формулировать выводы и заключения;

- анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
- на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования;
- выполнять познавательные и практические задания, в том числе проектные;
- извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и интернет-ресурсы) и критически ее оценивать;
- готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников.

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование раздела программы	Количество часов	Содержание курса
Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии	2	Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия. Предметные результаты освоения темы позволяют: – воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой; – использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа.
Практические основы астрономии	5	Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил. Видимое годовое движение Солнца. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь. Предметные результаты изучения данной темы позволяют: – воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время); – объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля; – объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца; применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.
Строение Солнечной системы	7	Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет. Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.

		<p>Предметные результаты освоения данной темы позволяют:</p> <ul style="list-style-type: none"> – воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира; – воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица); – вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию; – формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера; – описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом; – объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы; – характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.
<p>Природа тел Солнечной системы</p>	<p>8</p>	<p>Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты.</p> <p>Предметные результаты изучения темы позволяют:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака; – определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты); – описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли; – перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения; – проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет; – объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли; – описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;

		<ul style="list-style-type: none"> – характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий; – описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью; – описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов; – объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.
Солнце и звезды	6	<p>Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Звезды — далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр—светимость». Массы и размеры звезд. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы.</p> <p>Предметные результаты освоения темы позволяют:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год); – характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии; – описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности; – объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен; – описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю; – вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу; – называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»; – сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца; – объяснять причины изменения светимости переменных звезд; – описывать механизм вспышек Новых и Сверхновых; – оценивать время существования звезд в зависимости от их массы; – описывать этапы формирования и эволюции звезды; – характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.
Строение и эволюция Вселенной	5	<p>Наша Галактика. Ее размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвездная среда: газ и пыль. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема</p>

		<p>«скрытой» массы. Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии.</p> <p>«Красное смещение» и закон Хаббла. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.</p> <p>Предметные результаты изучения темы позволяют:</p> <ul style="list-style-type: none"> – объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение); – характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика); – определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»; – распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные); – сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной; – обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик; – формулировать закон Хаббла; – определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости Сверхновых; – оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла; – интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы Горячей Вселенной; – классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва; – интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.
<p>Жизнь и разум во Вселенной</p>	<p>2</p>	<p>Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.</p>

Тематическое планирование

(1 ч в неделю, всего 35 ч)

№ ур.	Тема раздела, урока	Кол-во часов
	Астрономия, ее значение и связь с другими науками (2 ч.)	
1	Что изучает астрономия.	1
2	Наблюдения — основа астрономии.	1
	Практические основы астрономии (5 ч.)	
3	Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты. Практическая работа № 1 «Определение горизонтальных небесных координат».	1
4	Видимое движение звезд на различных географических широтах.	1
5	Годичное движение Солнца. Эклиптика. Практическая работа № 2 «Определение экваториальных небесных координат».	1
6	Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.	1
7	Время и календарь.	1
	Строение Солнечной системы (7 ч.)	
8	Развитие представлений о строении мира.	1
9	Конфигурации планет. Синодический период.	1
10	Законы движения планет Солнечной системы. Практическая работа № 3 «Решение задач по теме «Конфигурация планет».	1
11	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.	1
12	Практическая работа № 4 с планом Солнечной системы.	1
13	Открытие и применение закона всемирного тяготения.	1
	Движение искусственных спутников, космических аппаратов (КА) в Солнечной системе.	
14	Контрольная работа № 1. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.	1
	Природа тел Солнечной системы (8 ч.)	
15	Анализ выполнения контрольной работы № 1. Земля и Луна — двойная планета.	1
16	Природа планет земной группы. Практическая работа № 5 «Составление сравнительных характеристик планет земной группы».	1
17	Урок-дискуссия «Парниковый эффект — польза или вред?».	1

№ ур.	Тема раздела, урока	Кол-во часов
18	Планеты-гиганты, их спутники и кольца.	1
19	Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы).	1
20	Метеоры, болиды, метеориты.	1
21	Контрольная работа № 2 по теме «Природа тел Солнечной системы».	
	Солнце и звезды (6 ч.)	
23	22. Анализ выполнения контрольной работы № 2. Солнце, состав и внутреннее строение.	1
24	Солнечная активность и ее влияние на Землю.	1
25	<i>Физическая природа звезд.</i>	1
26	<i>Массы и размеры звезд.</i>	1
27	Переменные и нестационарные звезды. Контрольная работа № 3 по теме «Солнце и звезды».	1
28	Анализ выполнения контрольной работы № 3. Эволюция звезд. Практическая работа № 6 «Решение задач по теме «Характеристики звезд».	1
	Строение и эволюция Вселенной (5 ч.)	
29	Наша Галактика.	1
30	Наша Галактика.	1
31	Другие звездные системы — галактики.	1
32	Космология начала XX в. Основы современной космологии.	1
33	Урок-конференция «Одиноки ли мы во Вселенной?»	1
	Жизнь и разум во Вселенной (1 ч.)	
34	Промежуточная аттестация.	1

Оценочные и методические материалы

Оценочные материалы:

Оценка 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 контрольных работ

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 $\frac{2}{3}$ 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 $\frac{2}{3}$ всей работы.

Оценка лабораторных работ

Оценка «5» ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка «4» ставится, если выполнены требования к оценке «5», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка «2» ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

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

Контрольная работа по астрономии №1.

Введение в астрономию.

Вариант 1.

1 раздел -1 балл.

Что изучает астрономия.

Какие важнейшие типы небесных тел вам известны.

Какие вы знаете типы телескопов.

Что такое небесная сфера.

Нарисуйте небесную сферу и покажите на ней ось мира, истинный горизонт, точки севера и юга.

Какие наблюдения убеждают нас в суточном вращении небесной сферы.

Что такое верхняя кульминация светила.

Дайте определение восходящим и заходящим светилам.

Назовите экваториальные координаты.

Что такое эклиптика.

Чем замечательны дни равноденствий и солнцестояний.

Как приближённо определить географическую широту места из наблюдений Полярной звезды.

Назовите системы счёта времени.

Что такое солнечный календарь.

По какому времени и календарю мы живём.

В каком месте Земли в течение года можно увидеть все звёзды обоих полушарий.

Где на земном шаре круглый год день равен ночи. Почему.

2 раздел -5 баллов.

Определите широту места, для которого верхняя кульминация звезды Арктур (а Волопаса) наблюдается на высоте $53^{\circ} 48'$

Определите по звёздной карте экваториальные координаты звезды Ригель (β Ориона).

Экваториальные координаты Солнца 22 декабря $a = 18^{\circ}$, $\delta = -23^{\circ} 27'$. В каком созвездии находится в этот день Солнце?

16 октября координаты Солнца $a = 13^{\circ} 24'$, $\delta = -8^{\circ} 50'$. Какая яркая звезда находится недалеко в этот день от Солнца?

Каково склонение звезды, проходящей в верхней кульминации через зенит города Архангельска ($\varphi = 64^{\circ} 32'$).

21 июня в Краснодаре ($n_1 = 2$) часы показывают 9 ч 25 мин. Какое среднее, поясное и летнее время в этот момент во Владивостоке ($n_2 = 9, \lambda_2 = 8$ ч 47 мин).

Контрольная работа по астрономии №1.

Введение в астрономию.

Вариант 2.

1 раздел -1 балл.

В чём специфика астрономии по сравнению с другими науками.

Какова роль наблюдений в астрономии и с помощью каких инструментов они выполняются.

Что такое созвездие.

Назовите горизонтальные координаты.

Что такое нижняя кульминация светила.

Дайте определение незаходящим светилам.

Нарисуйте небесную сферу и покажите ось мира, небесный экватор и точку весеннего равноденствия.

До какого склонения нанесены звёзды на карту.

Под каким углом плоскость экватора Земли наклонена к плоскости эклиптики.

Кульминируют ли светила на Северном полюсе Земли.

Что такое истинный полдень.

Какие календари вы знаете.

Вследствие чего в течение года изменяется положение восхода и захода Солнца.

Есть ли различие между точкой Севера и Северным полюсом.

Почему на звёздных картах не указаны положения планет.

Какое время называется всемирным.

Чем объясняется суточное вращение небосвода.

2 раздел - 5 баллов.

Каково склонение звезды, наблюдавшейся в Минске ($\varphi = 54^{\circ} 31'$) в верхней кульминации на высоте 43° ?

Чему равна высота Альтаира (а Орла) в верхней кульминации для Архангельска ($\varphi = 64^{\circ} 32'$).

На какой высоте кульминирует в Петербурге ($\varphi = 60^{\circ}$) звезда Регул (а Льва).

Склонение светила $+30^{\circ}$, прямое восхождение 7ч. В каком созвездии находится светило.

Начальные координаты искусственного спутника Земли: $a = 10\text{ч } 20\text{мин}$, $\delta = +15^{\circ}$, конечные: $a = 14\text{ч } 30\text{мин}$, $\delta = +30^{\circ}$. Через какие созвездия пролетел этот спутник?

В Омске ($n_1 = 5$) 20 мая 7ч 25мин вечера. Какое в этот момент среднее, поясное и летнее время в Новосибирске ($\lambda_2 = 5\text{ч } 31\text{мин}$, $n_2 = 6$).

Контрольная работа №2.

Строение Солнечной системы,

Вариант 1.

раздел - 1 балл.

Почему на звёздных картах не указывают положения планет.

Назовите внутренние планеты.

Назовите конфигурации внешних планет.

Что такое сидерический период.

Запишите уравнения синодического движения.

Что такое гелиоцентрическая система мира.

За что сожгли Джордано Бруно.

1 закон Кеплера.

Что следует из 2 закона Кеплера.

3 закон Кеплера.

11. Как можно определить расстояние до небесных тел.

12. Что такое угловой размер светила.

раздел - 3 баллов.

Чему равна большая полуось Юпитера, если звёздный период обращения этой

Через какой промежуток времени повторяются противостояния Урана, если звёздный период его обращения равен 84 года.

Чему равна большая полуось Венеры, если нижние соединения повторяются через 2 года.

Горизонтальный параллакс Солнца равен $8,8''$. На каком расстоянии от Земли

Определить горизонтальный параллакс Луны, если расстояние до неё 384000

На каком расстоянии от Земли находится Юпитер, если его горизонтальный параллакс составляет $0,25''$.

Во сколько раз линейный радиус Юпитера превышает Радиус Земли, если угловой радиус Юпитера $1,2''$, а его горизонтальный параллакс $0,25''$.

Оценка «3» - 9-12 баллов, «4» - 13- 18 баллов, «5» - больше 21 балла.

Контрольная работа № 2.
Строение Солнечной системы.
Вариант 2.

раздел -1 балл.

1. Что такое конфигурации планет.
2. Назовите внешние планеты
Назовите конфигурации внутренних планет.
Что такое синодический период.
Что такое геоцентрическая система мира.
Чем знаменит Галилео Галилей
7. Чем характеризуется орбита планеты.
8. 2 закон Кеплера.
9. Чему равна большая полуось Земли.
10. Что такое параллакс.
Что такое радиолокация.
12. Чьи законы составляют небесную механику.

раздел - 3 балла.

- Определите синодический период обращения Плутона, если его звёздный период составляет 248 лет.
- Какой будет звёздный период обращения планеты вокруг Солнца, если её нижние соединения будут повторяться через 0,8 лет.
- Чему равна большая полуось орбиты Нептуна, если сидерический период его равен 165 лет.
- Чему равна большая полуось Меркурия, если восточная элонгация повторяется через 1,5 года.
- Сколько времени шёл луч радиоизлучения, если расстояние до Луны 384000 км
- Вычислите линейный размер Венеры, если её угловой размер 3,3", а горизонтальный параллакс составляет 1,4".
- Наибольший горизонтальный параллакс Сатурна 1,7". Каково наименьшее расстояние от Земли до Сатурна.

Оценка «3»- 9-12 баллов, «4» - 13-18 баллов, «5» - больше 21 балла.

Контрольная работа №3.
Физическая природа тел Солнечной системы.
Вариант 1.

1 раздел - 1 балл.

- Назвать основные движения Земли.
- Какова форма Земли?
- Дайте характеристику Луны по размерам
- Что такое сарос⁷ Чему он равен⁷
5. Дайте характеристику поверхности Луны
- На какие группы делятся планеты Солнечной системы?
- Чем Венера отличается от других планет земной группы?
- Чем знаменит Плутон?
- Почему Марс красный?

10. Назовите спутники Марса и их перевод.
- 11 Какая из планет земной группы самая маленькая?
- Происходила бы на Земле смена времён года, если бы ось Земли была перпендикулярна к плоскости орбиты⁹
- Большое красное пятно находится на планете
- 14 Есть ли магнитное поле у планет земной группы? У каких?
15. Больше всего спутников у планеты ...
- Какой из спутников обладает атмосферой? Какой планете он принадлежит?
- Какова особенность вращения планет - гигантов вокруг своей оси.
18. Почему иногда даже в крупный телескоп не видны кольца Сатурна?
- 19 Чья орбита находится между орбитами Марса и Юпитера?
20. Как движутся астероиды?
- 21 Что такое метеоры?
22. Что означает слово «комета»?
23. Что такое облако Оорта?
- 24 К каким небесным телам Солнечной системы уже приближались космические аппараты?

2 раздел - 5 баллов.

1. Нарисуйте схему лунного затмения и дайте определение.
2. Что такое фазы Луны? Нарисуйте схему фаз.
- 3 Перечислите планеты земной группы. Дайте им общую характеристику, Что представляют собой кольца планет. Дайте физические характеристики астероидов (форма, масса, размеры). Каков химический состав метеоритов. Обоснуйте вывод о том, что нельзя считать Луну и планеты земной группы небесными телами, эволюция которых уже завершена

Оценка: «3» - 9-20 баллов, «4» - 21-29 баллов, «5»- 30 и больше.

Контрольная работа №3.

Физическая природа тел Солнечной системы.

Вариант 2.

1 раздел - 1 балл.

- Почему на Земле происходит смена времён года?
 Что такое Луна?
 Дайте характеристику Луны по составу лунных пород.
 Вспомните названия некоторых лунных кратеров, морей и гор.
 Чем похожи Марс и Земля.
 Назовите особенности атмосферы Венеры
 Чем уникальна поверхность Марса?
 Какие нужно знать характеристики планеты, чтобы определить её среднюю плотность?
 Какая из планет Солнечной системы самая большая по размерам?
 Какая из планет- гигантов движется «лёжа на боку»?
 11 Чем красив Сатурн?
 Есть ли магнитное поле у планет - гигантов? У каких.
 Чем уникальна поверхность спутника Ио?
 Почему Юпитер сжат с полюсов сильнее всех планет?
 Что такое астероид?
 Что такое метеорит.
 Существует ли связь между астероидами и метеоритами?
 Как движутся кометы.
 Нарисуйте, как направлен хвост кометы при движении вокруг Солнца?
 Что такое радиант метеорного потока?
 Почему иногда происходят метеорные дожди?

22. Что происходит, когда Земля проходит через хвост кометы.

Что такое болиды?

К каким небесным телам Солнечной системы уже приближались космические аппараты?

раздел - 5 баллов.

- 1 Нарисуйте схему Солнечного затмения и дайте определение.
- 2 Дайте характеристику физическим условиям на Луне
- 3 Перечислите планеты-гиганты. Дайте им общую характеристику.
- 4 Зачем нужно изучать метеориты?
- 5 Перечислите и зарисуйте основные части кометы

Из чего состоит ядро кометы.

В своё время кратеры образовались на всех планетах земной группы и на Луне. Где и почему они лучше (*хуже*) всего сохранились к настоящему времени?

Оценка: «3» - 9-20 баллов, «4» - 21-29 баллов, «5»- 30 и больше.

Контрольная работа №4.

Солнце и звёзды.

Вариант 1.

I раздел - I балл.

Как называется звезда нашей планетарной системы.

Что можно наблюдать на Солнце,

Каковы размеры Солнца,

Что такое светимость Солнца.

Каков химический состав Солнца.

6. В каком физическом состоянии находится вещество на Солнце

7. Что представляет собой фотосфера.

Что такое протуберанцы,

9. Чем сопровождаются вспышки,

Что такое солнечная активность

11. Как происходит передача энергии из недр Солнца к его поверхности.

12. Что такое модель внутреннего строения Солнца,

13. Какие метеорологические явления вызывает активность Солнца на Земле

14. Что такое годичный параллакс.

15. Сколько в 1 пк содержится св. лет

16. Чем объясняется наблюдаемое различие спектров звёзд,

Как связана светимость с размерами звёзд.

К какому виду двойных звёзд относится δ Большой Медведицы.

К какому виду двойных звёзд относится В Кастор.

20. Что такое переменные звёзды.

2 раздел - 5 баллов.

Определить светимость звезды, радиус которой в 400 раз больше Солнца, а температура 12000 К.

2. Найти параллакс звезды, которая на расстоянии 12 740 000 а е

3. Найти радиус звезды, светимость которой в 200 раз больше солнечной, а температура 3000 К

4. Найти параллакс Капеллы, если до неё 45 световых лет.

5. Каково расстояние до звезды в км, если ее годичный параллакс составляет 0,95".

6. Вычислить светимость Капеллы, если её видимая звёздная величина +0,2^m, а расстояние до неё 45 световых лет.

7. Во сколько раз Ригель (+0,3^m) ярче Антареса (+1,2^m).

8. Определить абсолютную звёздную величину Полярной звезды, если её видимая величина +2,1^m, а расстояние до неё 650 св. лет.

Светимость Солнца - $4 \cdot 10^{26}$ Вт, радиус Солнца - $0,6 \cdot 10^9$ м.

Оценка : «3»-10-20 баллов, «4»- 21-34 балла, «5»- 35 и больше.

Контрольная работа № 4.

Солнце и звёзды.

Вариант 2.

раздел - 1 балл,

1. как называется телескоп, с помощью которого наблюдают Солнце,

Как можно определить, что Солнце вращается.

Какова масса Солнца.

Что такое эффективная температура, чему она равна для Солнца,

Из каких слоев состоит атмосфера Солнца,

Что представляют собой тёмные пятна.

Что такое корпускулы.

Назовите цикл солнечной активности.

Равенство каких сил поддерживают равновесие Солнца как раскалённого плазменного шара,

Как можно определить расстояние до звезд,

Сколько в 1 па содержится а. е.

Назовите спектральные классы, их температуры и цвет звёзд.

Звёзды каких спектральных классов имеют наибольшие скорости вращения вокруг своих осей.

К какому виду двойных звезд относится а Близнецов

Что такое цефеиды

Как получают новые, сверхновые звёзды.

Назовите виды двойных звёзд.

18 Что такое абсолютная звёздная величина.

Что такое солнечная постоянная.

20 От чего зависит вид солнечной короны.

раздел - 5 баллов,

1. Найти параллакс Ригеля, если до него 1100 световых лет,

Найти температуру звезды, если её светимость в 105 раз превышает светимость Солнца, а радиус в 26 раз превышает радиус Солнца,

Каково расстояние до звезды в а.е., если её годичный параллакс составляет 0,76".

Во сколько раз звезда больше Солнца, если её светимость в 400 раз больше Солнечной, а температура 4000 К.

Температура Регула 13200К, а радиус в 4 раза больше Солнца. Определить его светимость.

Определить светимость Веги, если её видимая звездная величина составляет +0,1^м, а расстояние до неё 27 световых лет,

Во сколько раз Арктур (+0,2^м) ярче Бетельгейзе (+0,9^м).

Определить абсолютную звёздную величину Кастора, если его видимая величина +2,0^м, а расстояние до него 45 св. лет.

Светимость Солнца - $4 \cdot 10^{26}$ Вт, радиус Солнца - $0,6 \cdot 10^9$ м.

Оценка : «3»- 10-20 баллов, «4»- 21-34 балла, «5»- 35 и больше.

Вариант 1.

Что такое галактика.

Что входит в состав галактики.

3 Какие бывают звездные скопления.

Плеяды относятся к скоплению.

Какие звёзды входят в шаровые скопления

Назовите виды туманностей.

В созвездии Лиры находится туманность.

8 Назовите пример пылевой туманности.

Перечислите виды галактик.

Как можно определить расстояние до галактик.

Какие вы знаете спиральные галактики.

Что вам известно о квазарах.

Какова структура Вселенной.

Метагалактика стабильна или эволюционирует?

Что такое постоянная Хаббла и чему она равна.

Сколько примерно лет нашей Метагалактике.

Что будет происходить, если плотность Метагалактики будет меньше 10^{-26} кг/м³.

Назовите стадии звезды.

Какая звезда превращается в сверхновую.

Как определяют возраст земной коры, лунных пород, метеоритов.

Назовите основные закономерности в Солнечной системе.

Во сколько раз число звезд, входящих в Галактику, больше числа звёзд, которые доступны наблюдению невооружённым глазом ($3 \cdot 10^3$)?

В 1974 г. было отправлено в сторону шарового скопления в созвездии Геркулеса (расстояние 7000 пк) радиопослание нашим братьям по разуму. Когда земляне в лучшем случае получат ответ?

Оценка: «3»-10-15 баллов, «4»-16-24 балла, «5»- 25 и больше.

Контрольная работа №5.

Строение и эволюция Вселенной

раздел -1 балл,

Шаровое скопление находится в созвездии

Какие звезды входят в рассеянные скопления.

Крабовидная туманность относится к туманностям.

Что такое космические лучи.

Каков диаметр нашей Галактики в св. годах и пк..

К какому Виду галактик относится наша Галактика.

Где расположено Солнце в Галактике.

Какие объекты открыты за пределами нашей Галактики.

Что такое Метагалактика.

12. В чём заключается закон Хаббла.

13. В чём заключается особенность нашей Метагалактики.

14. Какова плотность Метагалактики, к чему это приводит.

15. Из чего возникают звёзды.

16. От чего зависит заключительный этап жизни звезды.

17. Какая звезда превращается в белый карлик.

18. Какая звезда может превратиться в чёрную дыру или нейтронную звезду.

19. Какие силы способствуют стабильности звезды,

20. Каково строение нашей галактики.

Как, согласно современным представлениям, образовались Земля и другие планеты.

Считая, что население земного шара составляет $5,5 \cdot 10^9$ человек, определите, сколько звёзд Галактики «приходится» на каждого жителя нашей планеты,

Сколько времени будут лететь до ближайших звёзд АМС, которые в конце XX в. покинут Солнечную систему, имея скорость 20 км/с?

Оценка: «3»-10-15 баллов; «4»- 16-24 балла, «5»- 25 и больше.

Оценка : 9-17 баллов-«3», 18-25баллов- «4», 26 и больше- «5».

Методические материалы:

Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс», М. Дрофа, 2013

Е.К.Страут Методическое пособие к учебнику «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» авторов Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута, М. Дрофа, 2013

Литература для учителя

Иванов В. В., Кривов А. В., Денисенко П. А. Пара- доксальная Вселенная. 175 задач по астрономии. — СПб.: 1997.

Пшеничнер Б. Г., Войнов С. С. Внеурочная работа по астрономии: кн. для учителя. — М.: Просвеще- ние, 1989.

Сурдин В. Г. Астрономические олимпиады: Зада- чи с решениями. — М.: МГУ, 1995.

Шевченко М. Ю., Угольников О. С. Школьный ас- тронимический календарь на 2016/17 учеб. год. — Вып. 67: пособие для любителей астрономии. — М.: ОАО «Планетарий», 2016.

Шкловский И. С. Вселенная, жизнь, разум. — М.: Наука, 1984.

Касьянов В. А. Физика. Углубленный уровень. 11 класс. — М.: Дрофа, 2016.

Литература для учащихся

Белонучкин В. Е. Кеплер, Ньютон и все-все- все... — Вып. 78. — М.: Изд-во «Наука».

Главная редакция физико-математической литературы, 1990. — (Квант).

Галактики / ред.-сост. В. Г. Сурдин. — М.: Физ- матлит, 2013.

Гамов Г. Приключения мистера Томпкинса. — Вып. 85. — М.: Бюро Квантум, 1993. — (Квант).

Горелик Г. Е. Новые слова науки — от маятника Галилея до квантовой гравитации. — Вып. 127. При- ложение к журналу «Квант», № 3. — М.: Изд-во МЦНМО, 2013. — (Квант).

Дубкова С. И. Истории астрономии. — М.: Белый город, 2002

Максимачев Б. А., Комаров В. Н. В звездных ла- биринтах: Ориентирование по небу. — М.: Наука, 1978.

Сурдин В. Г. Галактики. — М.: Физматлит, 2013.

Сурдин В. Г. Разведка далеких планет. — М.: Физ- матлит, 2013.

Хокинг С. Краткая история времени. — СПб.: Ам- фора, 2001.

Хокинг С. Мир в ореховой скорлупе. — СПб.: Ам- фора, 2002.

Интернет-ресурсы

Астрофизический портал. Новости астрономии. <http://www.afportal.ru/astro>

Вокруг света. <http://www.vokrugsveta.ru> Всероссийская олимпиада школьников по астрономии. <http://www.astroolymp.ru>

Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга, МГУ. <http://www.sai.msu.ru>

Интерактивный гид в мире космоса. [http:// spacegid.com](http://spacegid.com)

МКС онлайн. <http://mks-onlain.ru>

Обсерватория СибГАУ. [http://sky.sibsau.ru/ index.php/astronomicheskie-sajty](http://sky.sibsau.ru/index.php/astronomicheskie-sajty)

Общероссийский астрономический портал. <http://астрономия.рф>

Репозиторий Вселенной. <http://space-my.ru> Российская астрономическая сеть. <http://www.astronet.ru>

Сезоны года. Вселенная, планеты и звезды. <http://сезоны-года.рф/планеты%20и%20звезды.html>

ФГБУН Институт астрономии РАН. <http://www.inasan.ru>

Элементы большой науки. Астрономия. [http:// elementy.ru/astronomy](http://elementy.ru/astronomy)