

«Согласовано»

Руководитель МО



Бугаёва Н.Н.

Протокол № 6

от « 20 » 06 2022г.

«Согласовано»

Заместитель директора МОУ
«СОШ № 5» г. Валуйки



Губанова С.Д.

« 23 » 06 2022г.

«Утверждаю»

Директор МОУ «СОШ №5»
г.Валуйки

 Махортова И.В.

Приказ № 201-од

от « 30 » 08 2022г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО АСТРОНОМИИ

для уровня среднего общего образования
(11 класс, базовый уровень)

Учитель физики и астрономии Ермоленко О.Н.

Планируемые результаты обучения.

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.

Предметные результаты изучения астрономии в средней (полной) школе представлены в содержании курса по темам. Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

По окончании изучения курса обучающийся получит возможность научиться:

знать/понимать: смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра; смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина; смысл физического закона Хаббла; основные этапы освоения космического пространства; гипотезы происхождения Солнечной системы; основные характеристики и строение Солнца, Солнечной атмосферы; размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;

уметь: приводит примеры: роль астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов в электромагнитных излучениях для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю; описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия

оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы «цвет-светимость», физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Допплера; характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы; находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион: самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе; использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания астрономии, отделение ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ (34 часа)

(1 ч в неделю)

Астрономия, ее значение и связь с другими науками (2 ч)

Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение – как источник информации о небесных телах. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полёт Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

Практические основы астрономии (5 ч)

Звезды и созвездия. Видимая звёздная величина. Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Кульминация светил. Видимое годовое движение Солнца. Эклиптика. Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

Строение Солнечной системы (2 ч)

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 движения небесных тел (5ч)

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.

Природа тел Солнечной системы (8 ч)

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Космические лучи. 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, метеориты. Метеоры, болиды и метеориты.

Солнце и звезды (6 ч)

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Методы астрономических исследований: спектральный анализ. Физические методы теоретического исследования. Закон Стефана – Больцмана. Источник энергии Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно – земные связи. Звезды: основные физико – химические характеристики и их взаимосвязь. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Эффект

Доплера. Диаграмма «спектр—светимость». Массы и размеры звезд. Двойные и кратные звёзды. Гравитационные волны. Модели звёзд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы. Закон смещения Вина.

Наша Галактика – млечный путь (2ч)

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Звёздные скопления. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы.

Строение и эволюция Вселенной (2ч)

Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.

Жизнь и разум во Вселенной (2 ч)

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.

УЧЕБНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Авторская программа</i>	<i>Данная программа</i>
1.	Предмет астрономии	2	2
2.	Основы практической астрономии	5	5
3.	Строение Солнечной системы	2	2
4.	Законы движения небесных тел	5	5
5.	Природа тел Солнечной системы	8	8
6.	Солнце и звёзды	6	6
7.	Наша Галактика – Млечный путь	2	2
8.	Строение и эволюция Вселенной	2	2
9.	Жизнь и разум во вселенной	2	2
	ИТОГО:	34	34

«Согласовано»

Руководитель МО

_____ Бугаёва Н.Н.

Протокол № 6

от « 28 » 08 2023г.

«Согласовано»

Заместитель директора МОУ

«СОШ № 5»

г. Валуйки

_____ Губанова С.Д.

« 29 » 08 2023г.

«Утверждаю»

Директор МОУ «СОШ №5»

г.Валуйки

_____ Махортова И.В.

Приказ № 114-од

от « 30 » 08 2023г.

ПРИЛОЖЕНИЕ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ПО АСТРОНОМИИ
для уровня среднего общего образования
(11 класс, базовый уровень)

Учителя физики и астрономии Ермоленко О.Н.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная рабочая программа по астрономии 11 класса разработана на основе Программы Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебно – методическое пособие/ Е.К.Страут:— М: Дрофа, 2018-11с.

Данная рабочая программа составлена для изучения астрономии в 11 классе на базовом уровне. Данная рабочая программа ориентирована на использование учебника: Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс». Учебник с электронным приложением. — М.: Дрофа, 2018.

Цели изучения астрономии:

- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
- овладение умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни;
- формирование научного мировоззрения;
- формирование навыков использования естественнонаучных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

Календарно-тематическое планирование

№ № п/ п	Наименование раздела и темы	Ча сы уч еб но го вр ем ен и	Плано вые сроки	Характеристика деятельности учащихся	Прим ечани е
Предмет астрономии (2 часа)					
1	Инструктаж ТБ. Предмет астрономии.	1	7.09	объяснять причины возникновения и развития астрономии, приводить примеры, подтверждающие данные причины; иллюстрировать примерами практическую направленность астрономии; воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с другими науками	
2	Наблюдения-основа астрономии.	1	14.09	изображать основные круги, линии и точки небесной сферы (истинный (математический) горизонт, зенит, надир, отвесная линия, азимут, высота); формулировать понятие «небесная сфера»; использовать полученные ранее знания из	

				раздела «Оптические явления» для объяснения устройства и принципа работы телескоп	
Основы практической астрономии (5 часов)					
3	Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты.	1	21.09	формулировать понятие «созвездие», определять понятие «видимая звездная величина»; определять разницу освещенностей, создаваемых светилами, по известным значениям звездных величин; использовать звездную карту для поиска созвездий и звезд на небе.	
4	Видимое движение звезд на различных географических широтах.	1	28.09	формулировать определения терминов и понятий «высота звезды», «кульминация», объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах.	
5	Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика.	1	5.10	воспроизводить определения терминов и понятия «эклиптика», объяснять наблюдаемое движение Солнца в течение года; характеризовать особенности суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, называть причины изменения продолжительности дня и ночи на различных широтах в течение года	
6	Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.	1	12.10	формулировать понятия и определения «синодический период», «сидерический период»; объяснять наблюдаемое движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца; описывать порядок смены лунных фаз	
7	Время и календарь.	1	19.10	формулировать определения терминов и понятий «местное время», «поясное время», «зимнее время» и «летнее время»; пояснять причины введения часовых поясов; анализировать взаимосвязь точного времени и географической долготы; объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля.	
Строение Солнечной системы (2 часа)					
8	Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира.	1	26.10	воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира, объяснять петлеобразное движение планет с использованием эпициклов и дифферентов	
9	Конфигурации планет и условия их видимости.	1	16.11	воспроизводить определения терминов и понятий	

	Синодический и сидерический периоды обращения планет			«конфигурация планет», «синодический и сидерический периоды обращения планет».	
Законы движения небесных тел (5 часов)					
10	Законы Кеплера	1	23.11	воспроизводить определения терминов и понятий «эллипс», «афелий», «перигелий», «большая и малая полуось эллипса», «астрономическая единица»; формулировать законы Кеплера	
11	Определение расстояний и размеров тел Солнечной системы.	1	30.11	формулировать определения терминов и понятий «горизонтальный параллакс», «угловые размеры объекта»; пояснять сущность метода определения расстояний по параллаксам светил, радиолокационного метода и метода лазерной локации; вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию	
12	Горизонтальный параллакс.	1	7.12	определять возможность наблюдения планет на заданную дату; располагать планеты на орбитах в принятом масштабе	
13	Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел.	1	14.12	определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера; описывать 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.	
14	Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе. Полугодовая контрольная работа №1	1	21.12	характеризовать особенности движения (время старта, траектории полета) и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы; описывать маневры, необходимые для посадки на поверхность планеты или выхода на орбиту вокруг нее.	
Природа тел Солнечной системы (8 часов)					
15	Солнечная система – как комплекс тел, имеющих общее происхождение.	1	28.12	формулировать основные положения, гипотезы о формировании тел Солнечной системы, анализировать основные положения современных представлений о происхождении тел Солнечной системы, использовать положения современной теории происхождения тел Солнечной системы.	
16	Земля и Луна - двойная	1	11.01	характеризовать природу Земли;	

	планета. Космические лучи.			перечислять основные физические условия на поверхности Луны; объяснять различия двух типов лунной поверхности (морей и материков); объяснять процессы формирования поверхности Луны и ее рельефа;.	
17	Исследование Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полёты на Луну.	1	18.01	перечислять результаты исследований, проведенных автоматическими аппаратами и астронавтами; характеризовать внутреннее строение Луны, химический состав лунных пород	
18	Планеты Земной группы. Природа Венеры, Меркурия и Марса.	1	25.01	указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет земной группы; характеризовать рельеф поверхностей планет земной группы; объяснять особенности вулканической деятельности и тектоники на планетах земной группы; описывать характеристики каждой из планет земной группы.	
19	Планеты – гиганты: их спутники и кольца.	1	1.02	указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет- гигантов; описывать характеристики каждой из планет-гигантов; характеризовать источники энергии в недрах планет; описывать особенности облачного покрова и атмосферной циркуляции; анализировать особенности природы спутников планет-гигантов; формулировать понятие «планета»; характеризовать строение и состав колец планет-гигантов	
20	Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеориты.	1	8.02	определять понятие «планета», «малая планета», «астероид», «комета»; характеризовать малые тела Солнечной системы; описывать внешний вид и строение астероидов и комет; объяснять процессы, происходящие в комете, при изменении ее расстояния от Солнца; анализировать орбиты комет	
21	Метеоры, болиды и метеориты.	1	15.02	определять понятия «метеор», «метеорит», «болид»; описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов	
22	Астероидная опасность.	1	15.02	описывать внешний вид и строение астероидов и комет; описывать последствия падения на Землю	
Солнце и звёзды (6 часов)					
23	Излучение, температура, состав и строение Солнца. Методы астрономических	1	22.02	объяснять физическую сущность источников энергии Солнца и звезд; описывать процессы термоядерных реакций протон-протонного цикла;	

	исследований. Закон Стефана – Больцмана.			объяснять процесс переноса энергии внутри Солнца; описывать строение солнечной атмосферы; пояснять грануляцию на поверхности Солнца; характеризовать свойства солнечной короны; раскрывать способы обнаружения потока солнечных нейтрино; обосновывать значение открытия солнечных нейтрино для физики и астрофизики.	
24	Атмосфера Солнца. Солнечная активность.	1	29.02	перечислять примеры проявления солнечной активности (солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы); характеризовать потоки солнечной плазмы; описывать особенности последствий влияния солнечной активности на магнитосферу Земли в виде магнитных бурь, полярных сияний; их влияние на радиосвязь, сбои в линиях электропередачи; называть периодизменения солнечной активности.	
25	Основные физико – химические характеристики звёзд. Годичный параллакс и расстояния до звёзд.	1	7.03	характеризовать звезды как природный термоядерный реактор; определять понятие «светимость звезды»;	
26	Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звёзд.	1	14.03	перечислять спектральные классы звезд; объяснять содержание диаграммы «спектр — светимость»; давать определения понятий «звезда», «двойные звезды», «кратные звезды».	
27	Эффект Доплера. Массы и размеры звёзд.	1	21.03	характеризовать цефеиды как природные автоколебательные системы; объяснять зависимость «период — светимость»; давать определение понятия «затменно-двойная звезда»; характеризовать явления в тесных системах двойных звезд — вспышки новых.	
28	Эволюция звёзд различной массы. Закон смещения Вина.	1	4.04	объяснять зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы; рассматривать вспышки сверхновой как этап эволюции звезды; объяснять варианты конечных стадий жизни звезд (белые карлики, нейтронные звезды, пульсары, черные дыры); описывать природу объектов на конечной стадии эволюции звезд.	
Наша Галактика – Млечный путь (2 часа)					
29	Размеры и структура Млечного Пути. Звёздные скопления. Спиральные рукава.	1	11.04	описывать строение и структуру Галактики; перечислять объекты плоской и сферической подсистем; оценивать размеры Галактики; пояснять движение и расположение Солнца в Галактике; характеризовать	

				ядро и спиральные рукава Галактик; характеризовать процесс вращения Галактики; пояснять сущность проблемы скрытой массы.	
30	Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики.	1	18.04	характеризовать радиоизлучение межзвездного вещества и его состав, области звездообразования; описывать методы обнаружения органических молекул; раскрывать взаимосвязь звезды межзвездной среды; описывать процесс формирования звезд из холодных газопылевых облаков; определять источник возникновения планетарных туманностей как остатки вспышек сверхновых звезд.	
Строение и эволюция Вселенной (2 часа)					
31	Разнообразие Галактик. «Красное смещение» и закон Хаббла.	1	25.04	Характеризовать спиральные, эллиптические и неправильные галактики; называть их отличительные особенности, размеры, массу, количество звезд; пояснять наличие сверхмассивных черных дыр в ядрах галактик; определять понятия «квazar», «радиогалактика»; характеризовать взаимодействующие галактики; сравнивать понятия «скопления» и «сверхскопления галактик».	
32	Эволюция Вселенной.	1	2.05	Формулировать основные постулаты общей теории относительности; определять характеристики стационарной Вселенной А. Эйнштейна; описывать основы для вывода А. А. Фридмана о нестационарности Вселенной; пояснять понятие «красное смещение» в спектрах галактик, используя для объяснения эффект Доплера, и его значение для подтверждения нестационарности Вселенной; характеризовать процесс однородного и изотропного расширения Вселенной; формулировать закон	

				Хаббла.	
Жизнь и разум во вселенной (2 часа)					
33	Основы современной космологии. Итоговая контрольная работа №2	1	16.05	формулировать смысл гипотезы Г. А. Гамова о горячем начале Вселенной, обосновывать ее справедливость и приводить подтверждение; характеризовать понятие «реликтовое излучение»; описывать общие положения теории Большого взрыва; характеризовать процесс образования химических элементов; описывать научные гипотезы существования темной энергии и явления антигравитации.	
34	Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями.	1	23.05	использовать знания о методах исследования в астрономии; характеризовать современное состояние проблемы существования жизни во Вселенной, условия, необходимые для развития жизни.	

Формы и средства контроля:

Виды контроля	Формы контроля	Методы контроля
Текущий	Фронтальный	Тестирование
Тематический	Индивидуальный	Самостоятельные работы
Периодический	Выборочный	Контрольные работы
Промежуточная аттестация	Самоконтроль	Астрономические диктанты

Учебно-методическое обеспечение организации обучения и контроля.

1. Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс», М. Дрофа, 2018
2. М.А. Кунаш. Методическое пособие к учебнику «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» авторов Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута, М. Дрофа, 2018

Литература для учителя

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

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

Сурдин В. Г. Астрономические олимпиады: Задачи с решениями. — М.: МГУ, 1995.

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

Е.П.Разбитная. Программированные задания по астрономии. М. «Просвещение» 1981г.

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.: Физматлит, 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. Приложение 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 лабиринтах: Ориентирование по небу. — М.: Наука, 1978.

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

Сурдин В. Г. Разведка далеких планет. — М.: Физматлит, 2013.

Хокинг С. Краткая история времени. — СПб.: Амфора, 2001.

Хокинг С. Мир в ореховой скорлупе. — СПб.: Амфора, 2002

Перечень используемых электронно-образовательных ресурсов.

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>

МКС онлайн. <http://mks-onlain.ru>

Обсерватория СибГАУ. <http://sky.sibsau.ru/index.php/astronomicheskie-sajty>

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

Репозиторий Вселенной. <http://space-mu.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>

Н.Н. Гомулина. Открытая астрономия /Под ред. В.Г. Сурдина. – Электронный образовательный ресурс. Доступен он-лайн по ссылке <http://www.college.ru/astronomy/course/content/index.htm>

В.Г. Сурдин. Астрономические задачи с решениями/ Издательство ЛКИ, 2017 г. (http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_207967/).

Астронет <http://www.astronet.ru/>

Школьная астрономия Санкт-Петербурга <http://school.astro.spbu.ru/>

Новости космоса, астрономии и космонавтики <http://www.astronews.ru/>

Гид в мире космоса <https://spacegid.com/>

<http://www.sai.msu.ru;>

<http://www.izmiran.ru;>

<http://www.sai.msu.ru/EAAS;>

<http://www.krugosvet.ru;>

[http://www.cosmoworld.ru/spaceencyclopedia.](http://www.cosmoworld.ru/spaceencyclopedia)

Контрольные работы:

№1

Вариант 1

1. Все утверждения, за исключением одного, характеризуют геоцентрическую систему мира. Укажите исключение.

А) Земля находится в центре этой системы или вблизи него В) Планеты движутся вокруг Земли. С) Суточное движение Солнца происходит вокруг Земли Д) Луна движется вокруг Солнца Е) Суточное движение звёзд происходит вокруг Земли.

2. Два взаимно притягивающихся тела находятся на расстоянии 1 м друг от друга. Какая из следующих операций удвоит силу их взаимодействия?

А) Увеличение массы одного из них в 2 раза В) Увеличение массы каждого тела в 2 раза С) Уменьшение расстояния между ними в 2 раза Д) Увеличение расстояния между ними в 2 раза Е) Увеличение расстояния в 4 раза

3. Если F_1 – сила притяжения, действующая на Землю со стороны искусственного спутника, а F_2 – сила, действующая со стороны Земли на спутник, то

А) $F_1 \ll F_2$ В) $F_1 < F_2$ С) $F_1 = F_2$ Д) $F_1 > F_2$ Е) $F_1 \gg F_2$

4. Параллакс планеты уменьшился в 3 раза. Это произошло вследствие того, что расстояние до неё: А) Увеличилось в 3 раза В) Уменьшилось в 3 раза С) Увеличилось в 9 раз Д) Уменьшилось в 9 раз Е) увеличилось в 6 раз

5. Кто определил соотношение радиусов орбит планет, движущихся вокруг Солнца?

6. Кто развивал представления о строении Вселенной, согласно которым многие миры являются обитаемыми?

Выберите ответы к вопросам 5 и 6 из следующего списка:

А) Птолемей В) Кеплер С) Коперник Д) Галилей Е) Бруно

7. Все утверждения, за исключением одного, приемлемы. Укажите исключение.

Движение планеты вокруг Солнца происходит в точности по эллипсу, если:

А) Отсутствуют возмущения; В) Рассматривать движение планеты без учёта притяжения других планет; С) Выполняются все три закона Кеплера; Д) Масса планеты мала по сравнению с массой Солнца; Е) Массы всех других планет пренебрежимо малы.

8. Отношение кубов больших полуосей орбит двух планет равно 16. Следовательно, период обращения одной планеты больше периода обращения другой:

А) в 8 раз В) в 4 раза С) в 2 раза Д) в 16 раз Е) в 32 раза

9. Предположим, что диаметр Земли уменьшился в 2 раза, а масса осталась прежней. При этих условиях сила, действующая на человека со стороны Земли, будет: А) в 4 раза больше В) в 2 раза больше С) та же Д) в 2 раза меньше Е) в 4 раза меньше

10. По мнению древних астрономов, планеты отличаются от звёзд тем, что А) движутся по круговым орбитам В) не похожи на Землю по своему составу С) движутся иногда в направлении, противоположном движению звёзд Д) движутся вокруг Солнца Е) находятся ближе к Земле, чем Солнце.

11. Какие из наблюдаемых явлений могут быть объяснены в рамках геоцентрической теории? 1) Ежедневный восход Солнца на востоке и заход на Западе. 2) Вращение звёздного неба вокруг полюса мира. 3) Происходящие иногда солнечные затмения.

А) 1 и 2 В) 2 и 3 С) 1 и 3 Д) все Е) ни одно

12. Все открытия, за исключением одного, явились вкладом Галилея в развитие гелиоцентрической системы мира Коперника. Укажите исключение. А) Горы на Луне В) Спутники планеты Юпитер С) Годичный параллакс звёзд. Д) Фазы Венеры Е) Пятна на Солнце.

13. Отношение квадратов периодов обращения двух планет вокруг Солнца равно 8. Следовательно, отношение больших полуосей орбит этих планет равно

A) 8 B) 4 C) 16 D) 2 E) 64

14. Расстояние между Землёй и планетой увеличилось в 2 раза. В этом случае для земного наблюдателя: А) параллакс планеты увеличится в 2 раза, угловой диаметр планеты уменьшится в 2 раза В) параллакс планеты уменьшится в 2 раза, угловой диаметр уменьшится в 2 раза С) параллакс планеты уменьшится в 2 раза, угловой диаметр увеличится в 2 раза Д) параллакс планеты увеличится в 2 раза, угловой диаметр увеличится в 2 раза Е) параллакс планеты уменьшится в 2 раза, угловой диаметр увеличится в 4 раза

15. Гелиоцентрическая система объясняет петлеобразное движение планет: А) различием скоростей движения Земли и планеты по орбитам В) суточным вращением Земли С) сочетанием движения Солнца по эклиптике и движения планет вокруг Солнца Д) изменением скорости движения планеты по орбите Е) взаимным притяжением планет

16. Если планеты перечислить в порядке возрастания их расстояния от Солнца, то этот порядок будет соответствовать увеличению: А) периода вращения планет вокруг своих осей В) эксцентриситета орбит С) периода обращения вокруг Солнца Д) размеров планет Е) их видимой яркости

17. Как должен измениться период обращения спутника, если он останется на прежнем расстоянии от планеты, а масса планеты увеличится в 4 раза? А) увеличится в 2 раза В) уменьшится в 2 раза С) останется неизменным Д) увеличится в 4 раза Е) уменьшится в 4 раза

Вариант 2

1. Все приведенные ниже утверждения, за исключением одного, справедливы. Укажите исключение. Три закона движения планет: А) являются следствием закона всемирного тяготения В) использовались Ньютоном для вывода закона всемирного тяготения С) получены только после того, как Кеплер провёл тщательный анализ данных наблюдений Д) широко обсуждались в начале XVII века Е) использовались Коперником при построении гелиоцентрической системы
2. Предположим, что диаметр Земли стал в 2 раза больше, а её масса осталась прежней. При этих условиях сила, действующая со стороны Земли на человека, который находится на её поверхности, будет А) в 4 раза больше В) в 2 раза больше С) той же Д) в 2 раза меньше Е) в 4 раза меньше
3. Все утверждения, за исключением одного, приемлемы. Укажите исключение. А) Земля движется быстрее, когда она находится ближе к Солнцу В) орбита Земли лежит в плоскости, проходящей через центр Солнца С) Линия, соединяющая Землю и Солнце, описывает равные площади за период с 21 по 23 марта и с 21 по 23 декабря. Д) Солнце находится точно в центре орбиты Земли Е) Земля движется медленнее, когда она находится дальше от Солнца.
4. Укажите, какой из следующих фактов опровергает гипотезу о неподвижности Земли и движении Солнца вокруг неё: А) ежедневная кульминация Солнца В) движение звёзд, наблюдаемое в течение ночи С) движение Солнца на фоне звёзд, происходящее в течение года Д) ежедневный восход и заход Солнца Е) ни один из этих фактов
5. Наблюдения Галилея дали целый ряд доказательств неправильности представлений о Вселенной, которые отстаивала церковь в средние века. Приведенные ниже утверждения, за исключением одного, являются такими доказательствами. Укажите исключение. А) Движение четырёх светящихся объектов вокруг Юпитера В) Фазы Венеры, похожие на лунные С) «Блуждание» планет среди звёзд Д) Открытие солнечных пятен Е) Неровный вид лунной поверхности

6. Какая из предложенных ниже последовательностей является верной для расположения Земли, Юпитера, Марса, Луны и Солнца в порядке возрастания их масс?
А) Луна, Земля, Марс, Солнце, Юпитер В) Луна, Марс, Земля, Юпитер, Солнце
С) Марс, Земля, Луна, Юпитер, Солнце Д) Луна, Юпитер, Марс, Земля, Солнце
Е) Луна, Земля, Юпитер, Марс, Солнце
7. Древние астрономы принципиальное отличие планет от звёзд видели в том, что планеты:
А) ярче звёзд В) больше похожи на Землю С) «Блуждают» среди звёзд
Д) ближе к Земле Е) движутся вокруг Солнца
8. Без какого из следующих утверждений немыслима гелиоцентрическая теория?
А) Планеты обращаются вокруг Солнца В) Солнце имеет шарообразную форму С) Земля имеет шарообразную форму Д) Планеты обращаются вокруг Земли
Е) Земля вращается вокруг своей оси
9. Если F_1 – сила притяжения, действующая на Солнце со стороны Земли, а F_2 – сила, действующая со стороны Солнца на Землю, то
А) $F_1 \gg F_2$ В) $F_1 > F_2$ С) $F_1 = F_2$ Д) $F_1 \ll F_2$ Е) $F_1 < F_2$
10. Угловой диаметр планеты, наблюдаемой с Земли, увеличился в 4 раза. Следовательно, расстояние между Землёй и планетой:
А) увеличилось в 4 раза
В) уменьшилось в 4 раза С) увеличилось в 2 раза Д) уменьшилось в 2 раза
Е) уменьшилось в 8 раз
11. По орбите Земля движется А) быстрее, когда она находится ближе к Солнцу
В) быстрее ночью С) с постоянной скоростью Д) быстрее когда она ближе к Луне
Е) все указанные утверждения неверны
12. Отношение квадратов периодов обращения двух планет вокруг Солнца равно 64. Следовательно, большая полуось орбиты одной планеты меньше большой полуоси другой планеты:
А) в 64 раза В) в 32 раза С) в 16 раз Д) в 4 раза Е) в 2 раза
13. Известно, что ускорение свободного падения на поверхности Луны в 6 раз меньше, чем на поверхности Земли. Предположим, что при неизменной массе радиус Луны стал равен земному. В этом случае: А) отношение ускорений свободного падения на Земле и Луне станет больше В) отношение ускорений свободного падения на Земле и Луне станет меньше С) отношение ускорений свободного падения на Земле и Луне останется прежним Д) ускорения свободного падения на Земле и Луне будут одинаковы Е) Все указанные утверждения неверны.
14. Какой из следующих фактов опровергает гипотезу о неподвижности Земли и движении Солнца вокруг неё? А) Каждый день Солнце восходит в восточной части неба и заходит в западной В) В течение ночи мы видим движение звёзд С) Солнце совершает полный оборот на фоне звёзд в течение года С) Иногда происходят затмения Солнца Е) Ни одно из этих утверждений.
15. Какой из следующих наблюдательных факторов сыграл решающую роль в том, что гелиоцентрическая система Коперника не была принята в XVI веке? А) В телескоп наблюдались фазы Венеры В) Параллакс звёзд никогда не наблюдался С) Галилей наблюдал 4 спутника, движущихся вокруг Юпитера Д) Венера никогда не наблюдалась далее 48° от Солнца Е) Календарь не согласовывался со сменой времён года.

16. Предположим, что обнаружены 3 планеты, обращающиеся вокруг какой-то звезды и имеющие следующие характеристики:

Планета	Период обращения	Масса
1	14 лет	10 масс Земли
2	188 лет	17 масс Земли
3	50 лет	0,5 массы Земли

На основе законов Кеплера расположите эти планеты в порядке возрастания их расстояния от звезды. Если начать с ближайшей к звезде планеты, то их порядок таков:

- А) 1-2-3 В) 2-3-1 С) 3-1-2 Д) 2-1-3 Е) 1-3-2

17. На фотографии, полученной с длительной экспозицией, пути звёзд представляют собой дуги окружностей. Астроном, который разделяет точку зрения Птолемея, объяснит эти дуги: А) вращением Земли вокруг своей оси В) смещением звёзд вследствие годичного движения Земли С) петлеобразным движением планет Д) наклоном земной оси Е) вращением небесной сферы.

№2

Вариант 1

1. Планетарная туманность в созвездии Лиры имеет угловой диаметр 83" и находится на расстоянии 660пк. Каковы линейные размеры туманности в астрономических единицах?
2. Какие сведения о небесных телах можно получить, используя радиотелескопы? Дайте развёрнутый ответ.
3. Опишите строение и состав Галактики.

Вариант 2

1. Параллакс звезды Процион 0,28". Расстояние до звезды Бетельгейзе 652 св. года. Какая из этих звёзд и во сколько раз находится дальше от нас?
2. Какие небесные светила и явления можно наблюдать без приборов, какие требуют применения телескопа? Приведите пример невидимого, но изученного астрономического объекта или явления.
3. Что такое звезда? Чем обусловлено равновесное состояние большинства звёзд?

Вариант 3

1. Во сколько раз изменился угловой диаметр Венеры, наблюдаемой с Земли, в результате того, что планета перешла с минимального расстояния на максимальное? Орбиту Венеры считать окружностью радиусом 0,7 а.е.
2. Поясните, в чём состоит различие в природе свечения звезды, планеты и туманности.
3. Какие практические потребности человечества привели к появлению астрономии в древности? Для чего астрономия нужна в наши дни?

Вариант 4

1. Какого углового размера будет видеть нашу Галактику (диаметр которой составляет $3 \cdot 10^4$ пк) наблюдатель, находящийся в галактике М31 (туманность Андромеды) на расстоянии $6 \cdot 10^4$ пк?
2. Чем отличаются по своим физическим характеристикам звёзды, относящиеся к различным последовательностям на диаграмме Герцшпрунга – Рассела?
3. Какую роль сыграли астрономические открытия для развития физики в прошлом и в настоящее время? Приведите несколько примеров.

Вариант 5

1. Разрешающая способность невооружённого глаза $2'$. Объекты какого размера может различить космонавт на поверхности Луны, пролетая над ней на высоте 75км ?
2. В чём проявляется влияние магнитных полей на движение и температуру солнечной плазмы?
3. Какие практические применения космонавтики вам известны? Опишите один из примеров подробнее.

Вариант 6

1. Во сколько раз Солнце больше Луны, если их угловые диаметры одинаковы, а горизонтальные параллаксы соответственно равны $8,8''$ и $57'$?
2. Что такое планета? Чем планеты отличаются от звёзд по физическим характеристикам?
3. Какие вы знаете способы определения расстояний до небесных тел?