

Рассмотрено

Согласовано

Утверждаю

Руководитель ШМО

Зам. директора по УВР

Директор школы

\_\_\_\_\_ Погожева Т.И.

\_\_\_\_\_ Пронина Н. Р.

\_\_\_\_\_ С.В. Беликов

Протокол № 1 от 30.09 \_\_\_\_\_ 2023года

\_\_\_\_\_ 2023 года

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

«Средняя школа № 1»

Петропавловск - Камчатского городского округа

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по астрономии**

**на 2023 – 2024 учебный год:**

к УМК (автор, издательство, год издания): Астрономия. 11класс Б. А. Воронцов — Вельяминов, Е. К. Страут. – М.: Дрофа, 2020

общее количество часов: **34**

количество часов в неделю: **1**

Класс: **11 - А, Б**

Составитель программы:

**Т. И. Погожева,**

учитель физики

г. Петропавловск — камчатский - 2023г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3 — 4
2. Общая характеристика учебного предмета.....	4 — 5
3. Место курса астрономии в учебном плане.....	5 — 7
4. Личностные, метапредметные, предметные результаты освоения курса астрономии в 11 классе.....	7 — 8
5. Содержание курса астрономии в 11 классе.....	9 — 13
6. Описание учебно-методическое и материально-техническое обеспечение.....	13 — 17
7. Планируемые результаты обучения астрономии в 11 классе.....	17 — 22
8. Тематическое планирование.....	23
9. Календарно-тематическое планирование.....	24 — 35
10. Лист регистрации изменений.....	36
11. Приложение 1 Диагностические контрольные работы.....	37 — 40

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО АСТРОНОМИИ

№ п/п	Разделы	Комментарии
1		<b>Пояснительная записка</b>
1.1	<b>Цели обучения</b>	<p>Настоящая программа составлена на основе образовательного стандарта по астрономии (Приказ Министерства образования Российской Федерации от 07. 06. 2017 г. № 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 года № 1089») для средних общеобразовательных школ и авторской учебной программы по астрономии для средней школы Страут, Е. К. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : рабочая программа к УМК Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута : учебно-методическое пособие /Е. К. Страут. — М. : Дрофа, 2018; методическое пособие к учебнику Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута, Астрономия. Базовый уровень. 11 класс. М. А. Кунаш. - М.: Дрофа, 2018; УМК Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута, рекомендован Министерством образования и науки Российской Федерации к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего образования Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования. Приказ №253 от 31.03.2014 г.)</p> <p>При составлении рабочей программы учтены «Методические рекомендации по введению учебного предмета «Астрономия» как обязательного для изучения на уровне среднего общего образования» Письмо Министерства образования Российской Федерации от 20. 06. 2017 г. № ТС-194/08 «Об организации изучения учебного предмета «Астрономия».</p> <p>Используется учебник астрономии для 11 класса общеобразовательных учреждений, рекомендованный Министерством образования и науки Российской Федерации: Астрономия. Базовый уровень. 11Класс. Б. А. Воронцов — Вельяминов, Е. К. Страут. – М.: Дрофа, 2018 — 238с.</p> <p>Школьный курс астрономии призван способствовать формированию современной естественнонаучной картины мира, раскрывать развитие представлений о строении Вселенной как о длительном и сложном пути познания человечеством окружающей природы и своего места в ней.</p> <p><b>Основная цель курса астрономии</b> — сформировать целостное представление о строении и эволюции Вселенной, отражающее современную астрономическую картину мира.</p> <p><b>Основными задачами изучения астрономии на уровне среднего общего образования являются:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• понимание роли астрономии среди других наук для формирования научного мировоззрения, развития космической деятельности человечества и развития цивилизации;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• формирование представлений о месте Земли и Человечества во Вселенной;</li> <li>• понимание особенностей методов научного познания в астрономии;</li> <li>• объяснения причин наблюдаемых астрономических явлений;</li> <li>• формирование интереса к изучению астрономии и развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанной с астрономией.</li> </ul> <p>Рабочая программа предусматривает формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. Приоритетами для школьного курса физики на этапе основного общего образования являются:</p> <p><i>Познавательная деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;</li> <li>• формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;</li> <li>• овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;</li> <li>• приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.</li> </ul> <p><i>Информационно-коммуникативная деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• владение монологической и диалогической речью. Способность понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;</li> <li>• использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.</li> </ul> <p><i>Рефлексивная деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий;</li> <li>• организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.</li> </ul>
2	<b>Общая характеристика учебного предмета</b>	<p>Астрономия в российской школе всегда рассматривалась как курс, который, завершая физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения. В настоящее время важнейшими задачами астрономии являются формирование представлений о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной.</p> <p>Рабочая программа по астрономии составлена на основе федерального компонента государственного стандарта среднего общего образования. Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта на базовом</p>

		<p>уровне; дает распределение учебных часов по разделам курса и последовательность изучения разделов астрономии с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся; определяет минимальный набор видеопособий, демонстрируемых учителем в классе, лабораторных и практических работ, выполняемых учащимися.</p> <p style="text-align: center;"><b>Структура документа</b></p> <p>Рабочая программа по астрономии включает три раздела: пояснительную записку; основное содержание с распределением учебных часов по разделам курса, последовательность изучения тем и разделов; требования к уровню подготовки выпускников.</p> <p>Содержательное распределение учебного материала в учебниках астрономии опирается на возрастные психологические особенности обучающихся средней школы, которые характеризуются стремлением подростка к общению и совместной деятельности со сверстниками и особой чувствительностью к морально-этическому «кодексу товарищества», в котором заданы важнейшие нормы социального поведения взрослого мира. Учет особенностей подросткового возраста, успешность и своевременность формирования новообразований познавательной сферы, качеств и свойств личности связываются с активной позицией учителя, а также с адекватностью построения образовательного процесса и выбора условий и методик обучения. В учебниках для 11 классов наряду со знакомством с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и с формированием научного мировоззрения развиваются и систематизируются преимущественно практические умения представлять и обрабатывать текстовую, графическую, числовую и звуковую информацию по результатам проведенных исследований для проектов и презентаций. Программа представляет собой содержательное описание основных тематических разделов с раскрытием видов учебной деятельности при рассмотрении теории и выполнении практических работ. Вопросы и задания в учебниках способствуют овладению учащимися приемами анализа, синтеза, отбора и систематизации материала на определенную тему. Система вопросов и заданий к параграфам позволяет учитывать индивидуальные особенности обучающихся, фактически определяет индивидуальную образовательную траекторию.</p>
3	<p style="text-align: center;"><b>Место учебного предмета «астрономия» в учебном плане</b></p>	<p>В 2020 – 2021 учебном году в 11 –А, Б классах на изучение астрономии в средней школе на базовом уровне отводится 34 учебных часов из расчета 1 учебного часа в неделю согласно Письму Министерства образования Российской Федерации от 20. 06. 2017 г. № ТС-194/08 «Об организации изучения учебного предмета «Астрономия». Важную роль в освоении курса играют проводимые во внеурочное время собственные наблюдения обучающихся. Специфика планирования этих наблюдений определяется двумя способами: во — первых, они (за исключением наблюдений Солнца) должны проводиться в вечернее и ночное время; во — вторых, объекты, природа которых изучается на том или ином уроке, могут быть в это время недоступны для наблюдений. При планировании наблюдений небесных объектов, необходимо учитывать условия их видимости.</p>

Рабочая программа составлена с учетом разнородности контингента обучающихся общеобразовательной средней школы, поэтому она ориентирована на изучение астрономии в средней школе на уровне требований обязательного минимума содержания образования.

Основной формой проведения занятий является урок, в ходе которого используются:

- формы организации образовательного процесса: групповые, индивидуально- групповые, фронтальные, практикумы;
- технологии обучения: наблюдение, беседа, фронтальный опрос, опрос в парах, контрольная и практическая работы;
- виды и формы контроля: устный опрос (индивидуальный и фронтальный), тест, самостоятельная работа, контрольная работа, практическая работа.

Учебная деятельность на уроках и дома направлена на формирование и развитие следующих ключевых компетенций:

Компетенции

- учебно-познавательная,
- коммуникативная,
- социально-трудовая,
- ценностно-смысловая.

С целью сохранения здоровья учащихся на уроках используется здоровьесбережение: вариативность методов и форм обучения, оптимальное сочетание двигательных и статистических нагрузок, обучение в малых группах, физкультминутки и другие оздоровительные моменты. Главное внимание на уроке уделяется вопросам, связанным со здоровьем и здоровым образом жизни; демонстрация, прослеживание этих связей; формирование отношения к человеку и его здоровью как к ценности; выработка понимания сущности здорового образа жизни; формирование потребности в здоровом образе жизни; выработка индивидуального способа безопасного поведения.

Особое внимание уделено способности учащихся самостоятельно организовывать свою учебную деятельность (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и др.), оценивать ее результаты, определять причины возникших трудностей и пути их устранения, осознавать сферы своих интересов и соотносить их со своими учебными достижениями, чертами своей личности. Акцентированное внимание к продуктивным формам учебной деятельности предполагает актуализацию информационной компетентности учащихся: формирование простейших навыков работы с информацией, представленной в разной форме.

**Общеучебные умения, навыки и способы деятельности**

Программа предусматривает формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. Приоритетами для школьного курса астрономии на этапе основного общего образования являются:

***познавательная деятельность:***

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;</li> <li>• формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;</li> <li>• овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;</li> <li>• приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез; <b>информационно-коммуникативная деятельность:</b></li> <li>• владение монологической и диалогической речью, развитие способности понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;</li> <li>• использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации;</li> </ul> <p><b>рефлексивная деятельность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий;</li> <li>• организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.</li> </ul>
4	<p align="center"><b>Личностные, метапредметные, предметные результаты освоения учебного предмета «астрономия»</b></p>	<p>Изучение астрономии по данной программе способствует формированию у учащихся <b>личностных, метапредметных и предметных результатов</b> обучения, соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.</p> <p><b>Личностными результатами</b> обучения астрономии в средней школе являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• сформированность познавательных интересов на основе развития интеллектуальных и творческих способностей, учащихся;</li> <li>• убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;</li> <li>• самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;</li> <li>• готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;</li> <li>• мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;</li> <li>• формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.</li> </ul> <p><b>Метапредметными результатами</b> обучения астрономии в основной школе являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;</li> <li>• понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых</li> </ul>

		<p>гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;</li> <li>• приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;</li> <li>• развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;</li> <li>• освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;</li> <li>• формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.</li> </ul> <p><b>Общими предметными результатами</b> изучения курса являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• умение пользоваться методами научного исследования явлений природы: проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать измерения, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;</li> <li>• развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, использовать физические модели, выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез;</li> <li>• знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;</li> <li>• умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;</li> <li>• умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;</li> <li>• формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей; коммуникативные умения докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.</li> </ul>
5	Содержание учебного	<b>Содержание рабочей программы астрономии (34 часа)</b>



<p>предмета «Астрономия»</p>	<p style="text-align: center;"><b>Астрономия, ее значение и связь с другими науками (2 часа)</b></p> <p>Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия. В результате изучения темы « <b>Астрономия, ее значение и связь с другими науками</b>» ученик должен:</p> <p style="text-align: center;"><b>уметь/знать:</b></p> <p><i>приводить примеры:</i> роли астрономии в развитии цивилизации;  воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связи с физикой и математикой;  <i>характеризовать</i> особенности методов познания астрономии;  знать методы астрономических исследований;  <i>описывать и объяснять:</i> устройство и принцип работы телескопа.</p> <p style="text-align: center;"><b>Практические основы астрономии (5 часов)</b></p> <p>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. В результате изучения темы «<b>Практические основы астрономии</b>» ученик должен:</p> <p style="text-align: center;"><b>Знать/ понимать:</b></p> <p><i>Смысл понятий:</i> созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время; воспроизводить определения этих терминов и понятий;</p> <p style="text-align: center;"><b>уметь:</b></p> <p><i>объяснять</i> 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;  <i>применять</i> звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд  <i>находить на небе:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион;</li> <li>• самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;</li> <li>• использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Строение Солнечной системы (7 часов)</b></p> <p>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</p>
------------------------------	--

космических аппаратов в Солнечной системе.

В результате изучения темы «**Строение Солнечной системы**» ученик должен:

**Знать/ понимать:**

*Смысл понятий:* геоцентрическая и гелиоцентрическая система, воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира; конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица, противостояния и соединения планет;

**уметь:**

*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, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил ;

*характеризовать* основные элементы и свойства планет Солнечной системы, особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

**Природа тел Солнечной системы (7 часов)**

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.

В результате изучения темы «**Природа тел Солнечной системы**» ученик должен:

**Знать/ понимать:**

*Смысл понятий:* Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела,( астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты);

*Основные положения* современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;

**уметь:**

*описывать* природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли; характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец; явления метеора и болида, последствия падения на Землю крупных метеоритов;

*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; процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью; сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.  
*характеризовать* природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий.

#### **Солнце и звезды (6 часов)**

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.

В результате изучения темы «Солнце и звезды» ученик должен:

#### **Знать/ понимать:**

*Смысл понятий:* звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год,  
называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»,  
основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;

#### **уметь:**

*характеризовать* физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии; физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр;

*описывать* внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности; наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю; механизм вспышек новых и сверхновых; этапы формирования и эволюции звезды;

*объяснять* механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен; причины изменения светимости переменных звезд;

*вычислять* расстояние до звезд по годичному параллаксу;

*сравнивать* модели различных типов звезд с моделью Солнца;

*оценивать* время существования звезд в зависимости от их массы;

#### **Строение и эволюция Вселенной (6 часов)**

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвездная среда: газ и

пыль. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. 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. 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.

В результате изучения темы «**Строение и эволюция Вселенной**» ученик должен:

**Знать/ понимать:**

*смысл понятий:* космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение; основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);

смысл физического закона Хаббла;

**уметь:**

*характеризовать*

*определять* расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»; расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых

*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;

*оценивать* возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;

*интерпретировать* обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной; современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.

*классифицировать* основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва.

В результате изучения темы «**Жизнь и разум во Вселенной**» ученик должен:

**уметь :**

*систематизировать* знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.

В результате изучения темы «**Жизнь и разум во Вселенной**» ученик должен:

**уметь :**

*систематизировать* знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.

		<b>Резерв времени: 1 час</b>
<b>6</b>	<b>Тематическое планирование</b>	
<b>6.1</b>	<b>Тематический план</b>	<i>См. табл. 2</i>
<b>6.2</b>	<b>Календарно-тематический план</b>	<i>См. табл. 3-6</i>
<b>7</b>	<b>Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательной деятельности</b>	<p style="text-align: center;"><b>Учебно-методический комплект, используемый для реализации рабочей программы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Программа курса астрономии для 11 класса (автор Е. К. Страут)</li> <li>2. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс. Учебник (авторы: Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут).</li> <li>3. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс. Методическое пособие (автор М. А. Кунаш).</li> <li>4. Методическое пособие к учебнику «Астрономия. 11 класс» (авторы Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут.)</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Телескоп.</li> <li>2. Спектроскоп (15 штук).</li> <li>3. Теллурий.</li> <li>4. Модель небесной сферы.</li> <li>5. Звездный глобус.</li> <li>6. Подвижная карта звездного неба (15 штук).</li> <li>7. Глобус Луны.</li> <li>8. Карта Луны.</li> <li>9. Карта Венеры.</li> <li>10. Карта Марса.</li> <li>11. Интерактивный демонстрационный стенд «Солнечная система».</li> <li>12. Справочник любителя астрономии.</li> <li>13. Школьный астрономический календарь (на текущий учебный год).</li> <li>14. Мультимедийный интерактивный комплект Teach Touch/</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>СПИСОК НАГЛЯДНЫХ ПОСОБИЙ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вселенная.</li> <li>2. Солнце.</li> </ol>

3. Строение Солнца.
4. Планеты земной группы.
5. Луна.
6. Планеты-гиганты.
7. Малые тела Солнечной системы.
8. Звезды.
9. Наша Галактика.
10. Другие галактики.

### **Интернет-ресурсы**

Интернет-ресурсы к уроку 1: [http://galaxy-science.ru/flash/SHkala\\_masshtabov\\_Vselennoy\\_v.2.swf](http://galaxy-science.ru/flash/SHkala_masshtabov_Vselennoy_v.2.swf) — Оценка соотношения размеров различных объектов.

Интернет-ресурсы к уроку 2: <http://astronom-us.ru> <http://www.astrotime.ru> <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/8b74c9c3-9aad-4ae4-abf9-e8229c87b786/110377/> — Таблица «Масштабы расстояний во Вселенной». Интерактивная задача «Координаты светила на небесной сфере».

Интернет-ресурсы к уроку 3: <http://www.astronet.ru/db/msg/1175352/node4.html> — Астронет (системы небесных координат). <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/8b74c9c3-9aad-4ae4-abf9-e8229c87b786/110377/> — Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Анимация «Движение светила по небесной сфере».

Интернет-ресурсы к уроку 4: [https://www.youtube.com/watch?v=8upIbQk\\_q-0](https://www.youtube.com/watch?v=8upIbQk_q-0) — Вращение небесной сферы. <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/8b74c9c3-9aad-4ae4-abf9-e8229c87b786/110377/> — Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Анимация «Движение светила по небесной сфере». Интерактивная задача «Кульминация и географические координаты точки наблюдения». Подборка заданий «Небесные координаты светила и географические координаты наблюдателя».

Интернет-ресурсы к уроку 5: [http://www.nebulacast.com/2012/04/blog-post\\_05.html](http://www.nebulacast.com/2012/04/blog-post_05.html) — Живая Вселенная. Что такое эклиптика?

Интернет-ресурсы к уроку 6: <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/c6703457-4971-944b-5e84-05dc4d96d915/45363/?interface=catalog&class=47&ject=39> — Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Статическая графика «Лунные затмения», «Полные солнечные затмения», «Солнечные затмения».

Интернет-ресурсы к уроку 7: <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/8b74c9c3-9aad-4ae4-abf9-e8229c87b786/110377/> — Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Таблица «Различные календари Земли».

Интернет-ресурсы к уроку 8: <http://universetoday-rus.com/blog/2013-11-01-1538> — Гелиоцентрическая система мира. <http://nasha-vselennaia.ru/?p=1823> — Эллинистическая астрономия.

Интернет-ресурсы к уроку 9: <http://in-space.info/dictionary/konfiguratsiyaplanet> — Космос и жизнь. Конфигурация планет. <http://shkolo.ru/vidimiyie-dvizheniya-planet-ikonfiguratsii-planet/> — Справочник по

астрономии. Видимые движения и конфигурации планет.  
[http://www.astronet.ru/db/msg/1191510/chapter3\\_8.html](http://www.astronet.ru/db/msg/1191510/chapter3_8.html) — Астронет. Видимое движение и конфигурации планет.

Интернет-ресурсы к уроку 10: <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/8b74c9c3-9aad-4ae4-abf9-e8229c87b786/110377/> — Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Формула «Третий закон Кеплера». Анимация «Законы Кеплера».

Интернет-ресурсы к уроку 11: <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/8b74c9c3-9aad-4ae4-abf9-e8229c87b786/110377/> — Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Интерактивная задача «Параллакс и расстояние до объекта». Рисунок «Горизонтальный параллакс».

Интернет-ресурсы к уроку 12: <http://www.afportal.ru/astro/model> — Астрофизический портал. Интерактивный план Солнечной системы.

Интернет-ресурсы к уроку 13: [http://elementy.ru/trefil/23/Zakon\\_vsemirnogo\\_tyagoteniya\\_Nyutona](http://elementy.ru/trefil/23/Zakon_vsemirnogo_tyagoteniya_Nyutona) — Элементы большой науки. Закон всемирного тяготения. <https://www.youtube.com/watch?v=q95BINdPbR4> — Вечное противодействие. Приливы и отливы. <http://www.youtube.com/watch?v=azYacU6u3Io> — Приливы и отливы.

Интернет-ресурсы к уроку 14: <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/c6703457-4971-944b-5e84-05dc4d96d915/45363/?interfa ce=catalog&class=47c ject=39> — Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Вращение Земли (смена дня и ночи). <http://aboutspacejournal.net/космические-аппараты/> — Журнал «Все о космосе». Космические аппараты. <http://ria.ru/science/20090720/177936175.html> — РИА-Новости. История исследований Луны. <http://ria.ru/spravka/20140104/986305409.html> — РИА\_Новости. История исследования Марса. [http://volamar.ru/subject/04sirius/view\\_post.php?cat=1&id=18&page=1](http://volamar.ru/subject/04sirius/view_post.php?cat=1&id=18&page=1) — Каталог статей. Космический аппарат «Хаббл».

Интернет-ресурсы к уроку 15: <http://ukhtoma.ru/universe8.htm> — Строение и жизнь во Вселенной. Происхождение Солнечной системы. [http://www.youtube.com/watch?v=eS\\_MXWj\\_pbs](http://www.youtube.com/watch?v=eS_MXWj_pbs) — Образование Солнечной системы. <http://www.youtube.com/watch?v=GJNwPA63GZs> — Зарождение Солнечной системы. <http://mks-onlain.ru/model-solnechnoj-sistemy/> — Строение Солнечной системы.

Интернет-ресурсы к уроку 16: <http://galspace.spb.ru/index27.html> — Планета Земля и Луна. <http://lar.org.ua/id0391.htm> — Жизнь и разум. Земля и Луна — двойная планета. <https://www.youtube.com/watch?v=ZPNnA7XeG2Y> — Природа Северного края — движение Луны в облаках.

Интернет-ресурсы к уроку 17: [http://www.sai.msu.su/ng/solar/solar\\_sostav.html](http://www.sai.msu.su/ng/solar/solar_sostav.html) — Планеты Солнечной системы. <http://www.youtube.com/watch?v=QxzConPeC2k> — Космос. Тела Солнечной системы.

Интернет-ресурсы к уроку 18: <http://www.astrogalaxy.ru/index.html> — Проект «Астрогалактика». <http://galaxy-science.ru/stati.html> — Космический портал. <http://www.cosmos-journal.ru> — Космос-журнал.

Интернет-ресурсы к уроку 19: <http://www.borshec.ru/pages-view-195.html> — Парниковый эффект.

<http://www.youtube.com/watch?v=iLNoXnXews> — Венера.  
[http://www.youtube.com/watch?v=muHjb\\_wkmw4](http://www.youtube.com/watch?v=muHjb_wkmw4) — Судьба атмосферы Марса.  
<http://www.youtube.com/watch?v=IWMjE9OJ1cA> — Атмосфера Венеры.  
 Интернет-ресурсы к уроку 20: <http://nasha-vselennaya.ru/?cat=140> — Наша Вселенная. Спутники планет.  
<http://spacegid.com/saturn.html> — Гид в мире космоса. Сатурн. [http://school-collection.lyceum62.ru/ecor/storage/d21d18f9-1749-e26a-b7f1-8b0714bc06c6/001\\_20829562474137.htm](http://school-collection.lyceum62.ru/ecor/storage/d21d18f9-1749-e26a-b7f1-8b0714bc06c6/001_20829562474137.htm) — Столкновение Юпитера с кометой Шумейкера—Леви. <http://www.liveinternet.ru/users/nevolyaika47/post313131186/> — Северное сияние на Сатурне. <http://pornano.ru/news/index.php?id=4094&task=view> — Полярные сияния на Юпитере. <http://zele.ru/novosti/kosmos/polyarnoe-siyaniena-urane-6652/> — Полярные сияния на Уране.  
 Интернет-ресурсы к уроку 21: <http://www.astrolab.ru/cgi-bin/galery.cgi?id=1&move.x=11&move.y=1&no=1697> — Астролаб. Астероид Гаспар. <http://v-kosmose.com/asteroidyi-i-kometyi/asteroidov/> — В космосе. Астероиды. <http://v-kosmose.com/karlikovyie-planetyi/> — В космосе. Карликовые планеты. <http://v-kosmose.com/kometyi-solnechnoy-sistemy/> — В космосе. Кометы. <http://www.sai.msu.su/ng/solar/comets/main.htm> — Кометы и метеорные тела. <http://www.astro.websib.ru/sun/Comet> — Солнечная система. Кометы. <http://ency.info/earth/obshchaya-informatsiya/39-samye-krasivye-nebesnye-tela-komety> — Школьная энциклопедия. Кометы. <http://sinij-karlik.ru/novye-gorizonty-missiya-nakrayu-solne.html> — Фото Плутона с борта автоматической космической станции «Новые Горизонты». <http://mks-onlain.ru/articles/solnechnaya-sistema-articles/karlikovyie-planety-zhemchuzhiny-solnechnoj-sistemy/> — Карликовые планеты.  
 Интернет-ресурсы к уроку 22: <https://www.youtube.com/watch?v=fK7K0Rs5-c> — Пейзажи звездного неба. <http://www.astro.websib.ru/sun/Meteor> — Солнечная система. Метеоры. <http://picslife.ru/kosmos/samye-bolshie-meteority-upavshie-na-zemlyu.html> — Самые большие метеориты, упавшие на Землю. <http://galspace.spb.ru/index388.html> — Классификация метеоритов. <http://www.youtube.com/watch?v=iHLppKW4ZBQ> — Метеориты, астероиды и кометы. <http://www.vokrugsveta.ru/vs/article/6648/> — Вокруг света. Шрамы на ликах планет.  
 Интернет-ресурсы к уроку 23: <http://magru.net/pubs/5982#2> — Структура и внутреннее излучение Солнца. <http://galspace.spb.ru/index101.html> — Строение Солнца. Видимая поверхность звезды.  
 Интернет-ресурсы к уроку 24: <http://www.astronet.ru/db/msg/1188683> — Астронет. Солнечно-земные связи. [http://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/fizika/SOLNECHNAYA\\_AKTIVNOST.html](http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/fizika/SOLNECHNAYA_AKTIVNOST.html) — Энциклопедия «Кругосвет». Солнечная активность. [http://www.kosmofizika.ru/spravka/atm\\_s.htm](http://www.kosmofizika.ru/spravka/atm_s.htm) — Космофизика. Атмосфера Солнца. <http://galspace.spb.ru/index139.html>. <http://spacegid.com/izobrazheniya-solntsa-so-sputnika-soho.html> — Наблюдения за солнцем онлайн со спутника Сохо.  
 Интернет-ресурсы к уроку 25: <http://j-times.ru/kosmos/samaya-tyazhelaya-iyarkaya-zvezda-vo-vselennoj.html> — Самая тяжелая и яркая звезда во Вселенной.  
 Интернет-ресурсы к уроку 26: <http://сезоны-года.рф/другие%20планеты.html> — Сезоны года.



		<p>Экзопланеты.</p> <p>Интернет-ресурсы к уроку 27: <a href="http://www.astrotime.ru/evo.html">http://www.astrotime.ru/evo.html</a> — Эволюция звезд, звезды, взрыв сверхновой. <a href="http://space-my.ru/zvezdigalaktici/xa rak te ris ti kazvez dy/evoluciyazvezd.html">http://space-my.ru/zvezdigalaktici/xa rak te ris ti kazvez dy/evoluciyazvezd.html</a> — Эволюция звезд. <a href="http://o-planete.ru/zemlya-i-vseennaya/vo lyutsiya-zvezd.html">http://o-planete.ru/zemlya-i-vseennaya/vo lyutsiya-zvezd.html</a> — Эволюция звезд.</p> <p>Интернет-ресурсы к уроку 28: <a href="http://www.astrogalaxy.ru/659.html">http://www.astrogalaxy.ru/659.html</a> — Эволюция звездных систем.</p> <p>Интернет-ресурсы к уроку 29: <a href="http://www.youtube.com/watch?v=_sQD0Fbr FCw">http://www.youtube.com/watch?v=_sQD0Fbr FCw</a> — Наша Галактика. Млечный Путь. <a href="http://www.youtube.com/watch?v=99PR9HSDp BI">http://www.youtube.com/watch?v=99PR9HSDp BI</a> — Наша Галактика. Взгляд со стороны.</p> <p>Интернет-ресурсы к уроку 30: <a href="http://www.youtube.com/watch?v=9XI4QrqXWQ">http://www.youtube.com/watch?v=9XI4QrqXWQ</a> — Наша Галактика не единственная во Вселенной. <a href="http://www.astronet.ru/db/msg/1202020">http://www.astronet.ru/db/msg/1202020</a> — Межзвездный газ. <a href="http://spacebot.ru/interesnoe/xolodnye-oblaka-tuman nosti-kilya/">http://spacebot.ru/interesnoe/xolodnye-oblaka-tuman nosti-kilya/</a> — Туманность Киля. <a href="http://galspace.spb.ru/index61.html">http://galspace.spb.ru/index61.html</a> — Туманности. Межзвездная среда.</p> <p>Интернет-ресурсы к уроку 31: <a href="http://vsya-vseennaya.ru/video.html">http://vsya-vseennaya.ru/video.html</a> — Квазар. <a href="http://ligis.ru/astro_foto/The_Extragalactic_Univer se/Elliptical_galaxies/ELLIPTICAL_GALAXIES. HTM">http://ligis.ru/astro_foto/The_Extragalactic_Univer se/Elliptical_galaxies/ELLIPTICAL_GALAXIES. HTM</a> — Галактики. <a href="http://astrolabia.ru/publ/6-1-0-8">http://astrolabia.ru/publ/6-1-0-8</a> — Черные дыры. <a href="http://www.wariantfree.ru/index.php">http://www.wariantfree.ru/index.php</a> — Галактики. <a href="http://www.sai.msu.su/ng/galaxy_universe/local_group.html">http://www.sai.msu.su/ng/galaxy_universe/local_group.html</a> — Наша Галактика и ее ближайшее окружение. <a href="http://www.sai.msu.su/ng/galaxy_universe/photo_galaxy.html">http://www.sai.msu.su/ng/galaxy_universe/photo_galaxy.html</a> — Фотографии галактик.</p> <p>Интернет-ресурсы к уроку 32: <a href="http://spacegid.com/zakon-habbla.html">http://spacegid.com/zakon-habbla.html</a> — Закон Хаббла.</p> <p>Интернет-ресурсы к уроку 33: <a href="http://physics.kgsu.ru/astronomia/NV/Eva luz%- 20vse lennoy.htm">http://physics.kgsu.ru/astronomia/NV/Eva luz%- 20vse lennoy.htm</a> — Эволюция Вселенной. <a href="http://www.sai.msu.su/ng/galaxy_universe/other_galaxes.html">http://www.sai.msu.su/ng/galaxy_universe/other_galaxes.html</a> — Распределение галактик в пространстве. Структура и эволюция Вселенной <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Txvl FZK0sTs">https://www.youtube.com/watch?v=Txvl FZK0sTs</a> — Состав и эволюция Вселенной. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Ud Dfn2- VjC7 Q">https://www.youtube.com/watch?v=Ud Dfn2- VjC7 Q</a> — История Вселенной за 10 минут.</p> <p>Интернет-ресурсы к уроку 34: <a href="http://www.e-reading.club/bookreader.php/ 65742/Shklovskiy_- _Vseennaya,_zhizn,_razum. html">http://www.e-reading.club/bookreader.php/ 65742/Shklovskiy_- _Vseennaya,_zhizn,_razum. html</a> — Вселенная. Жизнь. Разум. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=u6m SrU6- ld J8">https://www.youtube.com/watch?v=u6m SrU6- ld J8</a> — Возникновение жизни на Земле. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=2xrG0d2tQs E">https://www.youtube.com/watch?v=2xrG0d2tQs E</a> — Биография планеты.</p>
8	<p><b>Планируемые результаты изучения учебного предмета</b></p>	<p><b>Личностными результатами</b> обучения астрономии в средней школе являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя</i> — ориентация на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы; принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;</li> <li>• <i>в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству)</i> — российская идентичность,</li> </ul>

		<p>чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>в сфере отношений обучающихся к закону, государству и гражданскому обществу</i> — гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов;</li> <li>• <i>в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми</i> — нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению; формирование позитивного отношения к людям, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия), компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;</li> <li>• <i>в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре</i> — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта экологонаправленной деятельности;</li> </ul> <p><b>Метапредметные результаты</b> обучения астрономии в средней школе представлены тремя группами универсальных учебных действий.</p> <p><b>Регулятивные универсальные учебные действия</b>  <b>Выпускник научится:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>• оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;</li> <li>• сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;</li> </ul>
--	--	---

- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели, учитывая эффективность расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### ***Выпускник научится:***

- понимать взаимосвязь астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно - схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно - противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### ***Выпускник научится:***

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри

		<p>образовательной организации, так и за ее пределами);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);</li> <li>• развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;</li> <li>• распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;</li> <li>• координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);</li> <li>• согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/ решением;</li> <li>• представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;</li> <li>• подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;</li> <li>• воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;</li> <li>• точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.</li> </ul> <p><b>Предметные результаты</b> изучения астрономии в средней школе представлены по темам. Для оценки планируемых результатов данной программой предусмотрено использование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вопросов и заданий для самостоятельной подготовки;</li> <li>- заданий для подготовки к итоговой аттестации;</li> <li>- тестовых задания для самоконтроля.</li> </ul> <p><b>Виды контроля и результатов обучения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Текущий контроль</li> <li>2. Тематический контроль</li> <li>3. Итоговый контроль</li> </ol> <p><b>Методы и формы организации контроля:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устный опрос.</li> <li>2. Монологическая форма устного ответа.</li> <li>3. Письменный опрос:       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. астрономический диктант;</li> <li>b. самостоятельная работа;</li> </ol> </li> </ol>
--	--	--

с. контрольная работа.

**Особенности контроля и оценки по астрономии.**

Текущий контроль осуществляется как в письменной, так и в устной форме при выполнении заданий в тетради.

Письменные работы можно проводить в виде тестовых или самостоятельных работ на бумаге. Время работы в зависимости от сложности работы 5-10 или 15-20 минут урока. При этом возможно введение оценки «за общее впечатление от письменной работы» (аккуратность, эстетика, чистота, и т.д.). Эта отметка дополнительная и в журнал выносится по желанию ребенка.

Итоговый контроль проводится в форме контрольных работ практического типа. В этих работах с начала отдельно оценивается выполнение каждого задания, а затем вводится итоговая отметка. При этом итоговая отметка является не средним баллом, а определяется с учетом тех видов заданий, которые для данной работы являются основными.

**Оценка ответов учащихся**

Оценка – это определение степени усвоения учащимися знаний, умений, навыков в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта.

1. Устный ответ оценивается **отметкой «5»**, если учащийся:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя специальную терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в рисунках, чертежах и т.д., которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

2. Ответ оценивается **отметкой «4»**, если он удовлетворяет в основном требованиям на отметку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;
- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в рисунках, чертежах и т.д., легко исправленных по замечанию учителя.

3. **Отметка «3»** ставится в следующих случаях:

		<p>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;</p> <p>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании специальной терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;</p> <p>– учащийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;</p> <p>– при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.</p> <p><b>Оценка контрольных и самостоятельных письменных работ.</b></p> <p><b>Оценка "5"</b> ставится, если ученик:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнил работу без ошибок и недочетов в требуемом на «отлично» объеме;</li> <li>• допустил не более одного недочета в требуемом на «отлично» объеме;</li> </ul> <p><b>Оценка "4"</b> ставится, если ученик выполнил работу полностью, но допустил в ней:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• не более одной негрубой ошибки и одного недочета в требуемом на «отлично» объеме;</li> <li>• или не более трех недочетов в требуемом на «отлично» объеме.</li> </ul> <p><b>Оценка "3"</b> ставится, если ученик правильно выполнил не менее половины работы или допустил:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• не более двух грубых ошибок в требуемом на «отлично» объеме;</li> <li>• или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;</li> <li>• или не более двух-трех негрубых ошибок;</li> <li>• или одной негрубой ошибки и трех недочетов;</li> <li>• или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.</li> </ul> <p><b>Критерии выставления оценок за проверочные тесты.</b></p> <p>1. Критерии выставления оценок за тест</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Время выполнения работы: на усмотрение учителя.</li> </ul> <p><b>Оценка «5»</b> - 100 – 90% правильных ответов, «4» - 70-90%, «3» - 50-70%, «2» - менее 50% правильных ответов.</p>
--	--	--

Таблица 2

## Тематическое планирование. Астрономия. 11 класс

№ п/п	Название темы (раздела)	Кол-во часов	Кол-во контрольных работ	Кол-во лабораторны х практических работ
1.	Астрономия, ее значение и связь с другими науками.	2		
2.	Практические основы астрономии.	5	1	1,2
3.	Строение Солнечной системы.	7	2	3,4
4.	Природа тел Солнечной системы.	7	3	5
5.	Солнце и звезды.	6	4	6
6.	Строение и эволюция Вселенной.	6		7
7.	Резерв времени.	1		
	<b>Итого</b>	<b>34</b>		

### **Перечень фронтальных лабораторных работ**

1. *Наблюдения* (невооруженным глазом): «Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени».
2. *Наблюдения* (невооруженным глазом): «Движение Луны и смена ее фаз».
3. *Практическая работа* с планом Солнечной системы.
4. *Наблюдения в телескоп*: «Рельеф Луны».
5. *Наблюдения в телескоп* «Фазы Венеры», «Марс», «Юпитер и его спутники», «Сатурн, его кольца и спутники».
6. *Практическая работа* «Две группы планет Солнечной системы».
7. *Наблюдения в телескоп* «Двойные звезды»; «Звездные скопления (Плеяды, Гиады)»; «Большая туманность Ориона»; «Туманность Андромеды».

### **Контрольные работы по следующим темам:**

1. к/р № 1 по теме «Практические основы астрономии».
2. к/р № 2 по теме по теме «Строение Солнечной системы».
3. к/р №3 по теме «Природа тел Солнечной системы»
4. к/р №4 по теме «Солнце и звезды».



Таблица 3

## КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН. АСТРОНОМИЯ. 11 КЛАСС, базовый уровень

п/п	Дата		Содержание учебного материала	Краткое дом. задание	Основные понятия к разделу	Характеристика основных видов учебной деятельности ученика	Примечание
	План	Факт					
<b>Астрономия, ее значение и связь с другими науками. 2 часа</b>							
1/1	07.09		Введение в астрономию. Что изучает астрономия?	§ 1	Астрономия — наука о космосе. Вселенная. Структура и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной. Астрономия, ее связь с другими науками. Развитие астрономии было вызвано практическими потребностями человека, начиная с глубокой древности. Астрономия, математика и физика развивались в тесной связи друг с другом.	Знать и понимать: что изучает астрономия; значение астрономии и её связь с другими науками; что такое Вселенная; структуру и масштабы Вселенной. Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии.	урок-беседа
2/2	11.09		Наблюдения — основа астрономии.	§ 2	Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Наземные и космические приборы и методы исследования астрономических объектов. Всеволновая астрономия.	Знать и понимать: устройство и принцип работы телескопа; методы астрономических исследований; роль наблюдений в астрономии. Характеристика преимуществ	Комбин. урок

						наблюдений, проводимых из космоса.	
<b>Практические основы астрономии 5 часов.</b>							
3/1	18.09		Звёзды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты.	§ 3, 4	Звездная величина как характеристика освещенности, создаваемой звездой. Согласно шкале звездных величин разность на 5 величин, различие в потоках света в 100 раз. Экваториальная система координат: прямое восхождение и склонение. Использование звездной карты для определения объектов, которые можно наблюдать в заданный момент времени	Подготовка презентации об истории названий созвездий и звезд. Применение знаний, полученных в курсе географии, о составлении карт в различных проекциях. Работа со звездной картой при организации и проведении наблюдений.	Урок - лекция
4/2	25.09		Видимое движение звёзд, планет и Солнца на различных географических широтах..	§ 5	Высота полюса мира над горизонтом и ее зависимость от географической широты места наблюдения. Небесный меридиан. Кульминация светил. Определение географической широты по измерению высоты звезд в момент их кульминации.	Характеристика отличительных особенностей суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли.	Комбин. урок
5/3	02.10		Годичное движение Солнца. Эклиптика.	§ 6	Эклиптика и зодиакальные созвездия. Наклон эклиптики к небесному экватору. Положение Солнца на эклиптике в дни	Характеристика особенностей суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли.	Комбин. урок

					равноденствий и солнцестояний. Изменение в течение года продолжительности дня и ночи на различных географических широтах.		
6/4	09.10		Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.	§ 7, 8	Луна — ближайшее к Земле небесное тело, ее единственный естественный спутник. Период обращения Луны вокруг Земли и вокруг своей оси — сидерический (звездный) месяц. Синодический месяц — период полной смены фаз Луны. Условия наступления солнечных и лунных затмений. Их периодичность. Полные, частные и кольцеобразные затмения Солнца. Полные и частные затмения Луны. Предвычисление будущих затмений.	Изучение основных фаз Луны. Описание порядка их смены. Анализ причин, по которым Луна всегда обращена к Земле одной стороной. Описание взаимного расположения Земли, Луны и Солнца в моменты затмений. Объяснение причин, по которым затмения Солнца и Луны не происходят каждый месяц.	Комбин. урок
7/5	16.10		Время и календарь. Кратковременная контрольная работа №1.	§ 9	Точное время и определение географической долготы. Часовые пояса. Местное и поясное, летнее и зимнее время. Календарь — система счета длительных промежутков времени. История календаря. Високосные годы. Старый и новый стиль.	Подготовка и презентация сообщения об истории календаря. Анализ необходимости введения часовых поясов, високосных лет и нового календарного стиля.	Комбин. урок

### Строение Солнечной системы 7 часов.

8/1	23.10		Анализ контрольной работы. Развитие представлений о строении мира.	§ 10	Геоцентрическая система мира Аристотеля-Птолемея. Система эпициклов и дифферентов для объяснения петлеобразного движения планет. Создание Коперником гелиоцентрической системы мира. Роль Галилея в становлении новой системы мира .	Подготовка и презентация сообщения о значении открытий Коперника и Галилея для формирования научной картины мира. Объяснение петлеобразного движения планет с использованием эпициклов и дифферентов.	Комбин. урок
9/2	13.11		Конфигурации планет. Синодический период.	§ 11	Внутренние и внешние планеты. Конфигурации планет: противостояние и соединение. Периодическое изменение условий видимости внутренних и внешних планет. Связь синодического и сидерического (звездного) периодов обращения планет.	Описание условий видимости планет, находящихся в различных конфигурациях. Решение задач на вычисление звездных периодов обращения внутренних и внешних планет.	Урок - лекция
10/3	20.11		Законы движения планет Солнечной системы.	§ 12	Три закона Кеплера. Эллипс. Изменение скорости движения планет по эллиптическим орбитам. Открытие Кеплером законов движения планет — важный шаг на пути становления механики. Третий закон — основа для вычисления	Анализ законов Кеплера, их значения для развития физики и астрономии. Решение задач на вычисление расстояний планет от Солнца на основе третьего закона Кеплера.	Урок - лекция

					относительных расстояний планет от Солнца.		
11/4	27.11		Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системы.	§ 13	Размеры и форма Земли. Триангуляция. Горизонтальный параллакс. Угловые и линейные размеры тел Солнечной системы.	Решение задач на вычисление расстояний и размеров объектов.	Комбин. урок
12/5	23.11		Практическая работа с планом Солнечной системы	§ 13	План Солнечной системы в масштабе 1 см к 30 млн км с указанием положения планет на орбитах согласно данным «Школьного астрономического календаря» на текущий учебный год.	Построение плана Солнечной системы в принятом масштабе с указанием положения планет на орбитах. Определение возможности их наблюдения на заданную дату.	Урок - практикум
13/6	04.12		Открытие и применение закона всемирного тяготения.	§ 14	Подтверждение справедливости закона тяготения для Луны и планет. Возмущения в движении тел Солнечной системы. Открытие планеты Нептун. Определение массы небесных тел. Масса и плотность Земли. Приливы и отливы.	Решение задач на вычисление массы планет. Объяснение механизма возникновения возмущений и приливов.	Комбин. урок
14/7	11.12		Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА) в Солнечной системе. Кратковременная контрольная работа по теме «Строение Солнечной системы».	§ 14	Время старта КА и траектории полета к планетам и другим телам Солнечной системы. Выполнение маневров, необходимых для посадки на поверхность планеты или выхода на орбиту	Подготовка и презентация сообщения о КА, исследующих природу тел Солнечной системы.	Комбин. урок

					вокруг нее.		
<b>Природа тел Солнечной системы 7 часов.</b>							
15/1	18.12		Анализ контрольной работы. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.	§ 15, 16	Гипотеза о формировании всех тел Солнечной системы в процессе длительной эволюции холодного газопылевого облака. Объяснение их природы на основе этой гипотезы.	Анализ основных положений современных представлений о происхождении тел Солнечной системы.	Комбин. урок
16/2	25.12		Земля и Луна — двойная планета.	§ 17	Краткие сведения о природе Земли. Условия на поверхности Луны. Два типа лунной поверхности — моря и материка. Горы, кратеры и другие формы рельефа. Процессы формирования поверхности Луны и ее рельефа. Результаты исследований, проведенных автоматическими аппаратами и астронавтами. Внутреннее строение Луны. Химический состав лунных пород. Обнаружение воды на Луне. Перспективы освоения Луны.	На основе знаний из курса географии сравнение природы Земли с природой Луны. Объяснение причины отсутствия у Луны атмосферы. Описание основных форм лунной поверхности и их происхождения. Подготовка и презентация сообщения об исследованиях Луны, проведенных средствами космонавтики.	Урок — изучения нового материала
17/3	15.01		Две группы планет. Природа планет земной группы.	§ 18	Анализ основных характеристик планет. Разделение планет по размерам, массе и средней плотности. Планеты	Анализ табличных данных, признаков сходства и различий изучаемых объектов, классификация	Комбин. урок

					<p>земной группы и планеты-гиганты, их различия. Сходство внутреннего строения и химического состава планет земной группы. Рельеф поверхности. Вулканизм и тектоника. Метеоритные кратеры. Сезонные изменения в атмосфере и на поверхности Марса. Состояние воды на Марсе в прошлом и в настоящее время. Эволюция природы планет. Особенности температурных условий на Меркурии, Венере и Марсе. Отличия состава атмосферы Земли от атмосфер Марса и Венеры. Поиски жизни на Марсе.</p>	<p>объектов. Описание и сравнение природы планет земной группы. Объяснение причин существующих различий. Подготовка и презентация сообщения о результатах исследований планет земной группы. На основе знаний физических законов объяснение явлений и процессов, происходящих в атмосферах планет.</p>	
18/4	22.01		Планеты-гиганты, их спутники и кольца.	§ 19	<p>Химический состав и внутреннее строение планет-гигантов. Источники энергии в недрах планет. Облачный покров и атмосферная циркуляция. Разнообразие природы спутников. Сходство природы спутников с планетами земной группы и Луной. Наличие атмосфер у крупнейших спутников. Строение и состав колец.</p>	<p>На основе знаний законов физики описание природы планет-гигантов. Подготовка и презентация сообщения о новых результатах исследований планет-гигантов, их спутников и колец. Анализ определения понятия «планета»</p>	Комбин. урок
19/5	29.01		Малые тела Солнечной системы.	§ 20	Астероиды главного	Описание внешнего	Урок -

			Астероиды, карликовые планеты и кометы.		пояса. Их размеры и численность. Малые тела пояса Койпера. Плутон и другие карликовые планеты. Кометы. Их строение и состав. Орбиты комет. Общая численность комет. Кометное облако Оорта. Астероидно-кометная опасность. Возможности и способы ее предотвращения.	вида астероидов и комет. Объяснение процессов, происходящих в комете, при изменении ее расстояния от Солнца. Подготовка и презентация сообщения о способах обнаружения опасных космических объектов и предотвращения их столкновения с Землей.	семинар
20/6	05.02		Метеоры, болиды, метеориты.	§ 20	Одиночные метеоры. Скорости встречи с Землей. Небольшие тела (метеороиды). Метеорные потоки, их связь с кометами. Крупные тела. Явление болида, падение метеорита. Классификация метеоритов: железные, каменные, железокремниевые.	На основе знания законов физики описание и объяснение явлений метеора и болида. Подготовка сообщения о падении наиболее известных метеоритов.	Урок - семинар
21/7	12.02		Контрольная работа по теме "Природа тел Солнечной системы".	Подгот. проектов			Урок проверки ЗУН
<b>Солнце и звезды 6 часов.</b>							
22/1	19.02		Анализ контрольной работы. Солнце, состав и внутреннее строение.	§ 21	Источник энергии Солнца и звезд — термоядерные реакции. Перенос энергии внутри Солнца. Строение его атмосферы. Грануляция. Солнечная корона. Обнаружение потока солнечных	На основе знаний физических законов описание и объяснение явлений и процессов, наблюдаемых на Солнце. Описание процессов, происходящих при	Комбин. урок



					нейтрино. Значение этого открытия для физики и астрофизики.	термоядерных реакциях протон-протонного цикла.	
23/2	26.02		Солнечная активность и ее влияние на Землю.	§ 21	Проявления солнечной активности: солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы. Потоки солнечной плазмы. Их влияние на состояние магнитосферы Земли. Магнитные бури, полярные сияния и другие геофизические явления, влияющие на радиосвязь, сбои в линиях электропередачи. Период изменения солнечной активности.	На основе знаний о плазме, полученных в курсе физики, описание образования пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности. Характеристика процессов солнечной активности и механизма их влияния на Землю.	Комбин. урок
24/3	04.03		Физическая природа звезд.	§ 22	Звезда — природный термоядерный реактор. Светимость звезды. Многообразие мира звезд. Их спектральная классификация. Звезды-гиганты и звезды-карлики. Диаграмма «спектр — светимость». Двойные и кратные звезды. Звездные скопления. Их состав и возраст.	Определение понятия «звезда». Указание положения звезд на диаграмме «спектр — светимость» согласно их характеристикам. Анализ основных групп диаграммы.	Урок изучения нового материала
25/4	11.03		Эволюция звезд. Массы и размеры звезд.	§ 23	Зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы. Вспышка Сверхновой — взрыв	На основе знаний по физике оценка времени свечения звезды по известной массе запасов водорода; для описания	Комбин. урок

					звезды в конце ее эволюции. Конечные стадии жизни звезд: белые карлики, нейтронные звезды (пульсары), черные дыры.	природы объектов на конечной стадии эволюции звезд.	
26/5	25.03		Переменные и нестационарные звезды.	§ 24 Повторение основных вопросов темы	Цефеиды — природные автоколебательные системы. Зависимость «период — светимость». Затменно-двойные звезды. Вспышки Новых — явление в тесных системах двойных звезд. Открытие «экзопланет» — планет и планетных систем вокруг других звезд.	На основе знаний по физике описание пульсации цефеид как автоколебательного процесса. Подготовка сообщения о способах обнаружения «экзопланет» и полученных результатах.	Комбин. урок
27/6	01.04		Контрольная работа по теме «Солнце и звёзды».	Подгот. проектов			Урок проверки ЗУН
<b>Строение и эволюция Вселенной 6 часов.</b>							
28/1	08.04		Наша Галактика.	§ 25	Размеры и строение Галактики. Расположение и движение Солнца. Плоская и сферическая подсистемы Галактики. Ядро и спиральные рукава Галактики. Вращение Галактики и проблема «скрытой массы».	Описание строения и структуры Галактики. Изучение объектов плоской и сферической подсистем. Подготовка сообщения о развитии исследований Галактики.	Комбин. урок
29/2	15.04		Наша Галактика. Звёздные скопления и ассоциации. Межзвёздная среда: газ и пыль.	§ 25	Радиоизлучение межзвездного вещества. Его состав. Области звездообразования. Обнаружение сложных органических молекул.	На основе знаний по физике объяснение различных механизмов радиоизлучения. Описание процесса формирования звезд из	Урок изучения нового материала

					Взаимосвязь звезд и межзвездной среды. Планетарные туманности — остатки вспышек Сверхновых звезд.	холодных газопылевых облаков.	
30/3	22.04		Другие звездные системы — галактики.	§ 26	Спиральные, эллиптические и неправильные галактики. Их отличительные особенности, размеры, масса, количество звезд. Сверхмассивные черные дыры в ядрах галактик. Квазары и радиогалактики. Взаимодействующие галактики. Скопления и сверхскопления галактик.	Определение типов галактик. Подготовка сообщения о наиболее интересных исследованиях галактик, квазаров и других далеких объектов.	Комбин. урок
31/4	29.04		Основы современной космологии. Эволюция Вселенной. Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия.	§ 27	Стационарная Вселенная А. Эйнштейна. Вывод А. А. Фридмана о нестационарности Вселенной. «Красное смещение» в спектрах галактик и закон Хаббла. Формирование галактик и звезд. «Темная энергия» и анти тяготение.	Применение принципа Доплера для объяснения «красного смещения». Подготовка сообщения о деятельности Хаббла и Фридмана. Доказательство справедливости закона Хаббла для наблюдателя, расположенного в любой галактике.	Урок - лекция
32/5	06.05		Эволюция Вселенной. Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия.	§ 27, 28	Расширение Вселенной. Гипотеза Г. А. Гамова о горячем начале Вселенной, ее обоснование и подтверждение.	Доказательство справедливости закона Хаббла для наблюдателя, расположенного в любой галактике.	Урок — исследование

					Реликтовое излучение. Теория Большого взрыва. Образование химических элементов. Формирование галактик и звезд. «Темная энергия» и анти тяготение.	Подготовка и презентация сообщения о современном состоянии научных исследований по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной.	
33/6	13.05		Жизнь и разум во Вселенной. Урок — дискуссия «Одиноки ли мы во Вселенной?»	§ 28	Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для раз- вития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности радиоастрономии и космонавтики для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.	Подготовка и презентация сообщения о современном состоянии научных исследований по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной. Участие в дискуссии по этой проблеме.	Урок — дискуссия
34/1	20.05		Резерв времени 1 час				

Лист регистрации изменений

№	Дата внесения изменений	Содержание	Подпись лица, внёсшего запись
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

**Вариант 1**

1. Перечислить созвездия, через которые проходит небесный экватор.
2. Перечислить созвездия, через которые проходит солнце весной. Определите, сколько дней находится солнце в этом созвездии. (Примечание Для решения задачи надо спроектировать точку пересечения эклиптики с границей созвездия на шкалу дат)
3. Определить по звездной карте экваториальные координаты следующих звезд:
  1.  $\alpha$  Большой Медведицы,  $\alpha =$  ,  $\delta =$  ;
  2.  $\gamma$  Ориона  $\alpha =$  ,  $\delta =$  ;
4. Используя карту звездного неба, найдите звезды по их координатам.
  1.  $\alpha = 22^{\text{ч}}55^{\text{м}}$   $\delta = -30^{\circ}$
  2.  $\alpha = 1^{\text{ч}}06^{\text{м}}$   $\delta = +35^{\circ}$
5. Найти на звездной карте две-три самые яркие звезды, расположенные не далее  $10^{\circ}$  от эклиптики и имеющие прямое восхождение от  $0^{\text{ч}}$  до  $6^{\text{ч}}$ .
6. Определить, будут ли видны созвездия – Андромеда, Кассиопея, Лев в полночь 15 октября? Какое созвездие в это же время будет находиться вблизи горизонта на севере?

**Вариант 2**

1. Перечислить созвездия, через которые проходит небесный экватор.
2. Перечислить созвездия, через которые проходит солнце летом. Определите, сколько дней находится солнце в этом созвездии. (Примечание Для решения задачи надо спроектировать точку пересечения эклиптики с границей созвездия на шкалу дат)
3. Определить по звездной карте экваториальные координаты следующих звезд:
  1.  $\beta$  Кита  $\alpha =$  ,  $\delta =$  ;
  2.  $\alpha$  Лира  $\alpha =$  ,  $\delta =$  ;
4. Используя карту звездного неба, найдите звезды по их координатам.
  1.  $\alpha = 4^{\text{ч}}35^{\text{м}}$   $\delta = +16^{\circ}$
  2.  $\alpha = 14^{\text{ч}}50^{\text{м}}$   $\delta = -16^{\circ}$
5. Найти на звездной карте две-три самые яркие звезды, расположенные не далее  $10^{\circ}$  от эклиптики и имеющие прямое восхождение от  $6^{\text{ч}}$  до  $12^{\text{ч}}$ .
6. Определить, будут ли видны созвездия - Орион, Большой Пес, Орел в полночь 15 января? Какое созвездие в это же время будет находиться вблизи горизонта на севере?

### Вариант 3

1. Перечислить созвездия, через которые проходит небесный экватор.
2. Перечислить созвездия, через которые проходит солнце осенью. Определите, сколько дней находится солнце в этом созвездии. (Примечание. Для решения задачи надо спроектировать точку пересечения эклиптики с границей созвездия на шкалу дат)
3. Определить по звездной карте экваториальные координаты следующих звезд:
  1.  $\alpha$  Лебедь  $\alpha =$  ,  $\delta =$  ;
  2.  $\beta$  Персей  $\alpha =$  ,  $\delta =$  ;
4. Используя карту звездного неба, найдите звезды по их координатам.
  1.  $\alpha = 15^{\text{ч}} 12^{\text{м}}$ ,  $\delta = -9^{\circ}$ ;
  2.  $\alpha = 3^{\text{ч}} 40^{\text{м}}$ ,  $\delta = +48^{\circ}$ ;
5. Найти на звездной карте две-три самые яркие звезды, расположенные не далее  $10^{\circ}$  от эклиптики и имеющие прямое восхождение от  $12^{\text{ч}}$  до  $18^{\text{ч}}$ .
6. Определить, будут ли видны созвездия - Дева, Волопас, Пегас в полночь 15 апреля? Какое созвездие в это же время будет находиться вблизи горизонта на севере?

### Вариант 4

1. Перечислить созвездия, через которые проходит небесный экватор.
2. Перечислить созвездия, через которые проходит солнце зимой. Определите, сколько дней находится солнце в этом созвездии. (Примечание. Для решения задачи надо спроектировать точку пересечения эклиптики с границей созвездия на шкалу дат)
3. Определить по звездной карте экваториальные координаты следующих звезд:
  1.  $\alpha$  Малая Медведица  $\alpha =$  ,  $\delta =$  ;
  2.  $\varepsilon$  Большая Медведица  $\alpha =$  ,  $\delta =$  ;
4. Используя карту звездного неба, найдите звезды по их координатам.
  1.  $\alpha = 13^{\text{ч}} 20^{\text{м}}$ ,  $\delta = -11^{\circ}$
  2.  $\alpha = 10^{\text{ч}} 5^{\text{м}}$ ,  $\delta = +12^{\circ}$
5. Найти на звездной карте две-три самые яркие звезды, расположенные не далее  $10^{\circ}$  от эклиптики и имеющие прямое восхождение от  $18^{\text{ч}}$  до  $24^{\text{ч}}$ .

6. Определить, будут ли видны созвездия – Лира, Лебедь, Малый Пес в полночь 15 июля? Какое созвездие в это же время будет находиться вблизи горизонта на севере?

Контрольная работа № 1 по теме «Введение в астрономию»

Вариант 1.

- 1 1). Какие созвездия, в которых есть яркие звезды, являются в нашей местности заходящими и восходящими?
- 2 (1). Какие созвездия видны 20 октября в 21.00?
- 3 (1). Нарисуйте созвездие М. Медведицы, отметьте блеск звезд и их обозначение. [М. Медведица](#)
- 4 (2). 15 июля часы в Москве показывают 21<sup>ч</sup> 17<sup>м</sup>. Определите поясное время в Вашингтоне. Вашингтон находится в 19 часовом поясе. (12<sup>ч</sup> 17<sup>м</sup>, 16 июля)
- 5 (2). В каком созвездии располагался бы северный полюс мира, если бы ось вращения Земли была перпендикулярна плоскости ее орбиты? (В созвездии Дракона) [Дракон](#)
- 6 (3). Какое созвездие в средних географических широтах дольше видно над горизонтом: Ориона или Б. Медведицы? Почему? (Б. Медведицы. Созвездие Б. Медведицы для средних широт является незаходящим, созвездие же Ориона частично лежит в южном полушарии и его звезды в средних широтах восходят и заходят, поэтому созвездие Б. Медведицы дольше видно над горизонтом, чем Орион) [Орион](#)

Вариант 2.

- 1 (1). Какие созвездия, в которых есть яркие звезды, являются в нашей местности незаходящими?
- 2 (1). Какие созвездия видны 10 января в 4.00?
- 3 (1). Нарисуйте созвездие Б. Медведицы, отметьте блеск звезд и их обозначение. [Б. Медведица](#)
- 4 (2). 25 февраля в Москве часы показывают 10<sup>ч</sup> 45<sup>м</sup>. Чему равно всемирное время? (7<sup>ч</sup> 45<sup>м</sup>)
- 5 (2). Если бы ось вращения Земли лежала в плоскости ее орбиты, то среди каких звезд находились бы полюса мира? (Среди звезд, расположенных на эклиптике).
- 6 (3). В каком созвездии находится Солнце 22 октября? Каковы его экваториальные координаты? (Против соответствующей даты на звездной карте (22 октября) находят положение Солнца на эклиптике и определяют его координаты:  $\alpha = 14^{\text{ч}}$ ,  $\delta = -12^{\circ}$ .) [Экваториальные координаты](#)



Итоговая контрольная работа

**(Итоговый тест) по темам Солнечная система. Солнце и звезды. Строение Вселенной.**

1. Какова температура на Меркурии?  
А. На дневной и ночной стороне одинаково жарко.  
Б. На дневной стороне - адская жара, а на ночной - лютая стужа.
2. Где находится Солнечная система?  
А. Ближе к краю Галактики. Б. Ближе к центру, ядру Галактики.
3. Как вращается Уран вокруг своей оси?  
А. Как все остальные планеты. Б. Как бы "лёжа на боку".
4. Сколько живут звёзды?  
А. Звёзды рождаются и умирают. Б. Звёзды живут вечно.
5. Двигаются ли звёзды и созвездия?  
А. Они неподвижны в космосе. Б. Они мчатся по космосу с огромной скоростью.
6. Что притягивает к себе? Выбери правильное утверждение:  
А. Массивные небесные тела притягивают более мелкие. Б. Мелкие небесные тела притягивают более массивные.
7. Как расположены звёзды в Галактике?  
А. Рассыпаны в беспорядке и летят в разных направлениях.  
Б. Вращаются вокруг ядра Галактики.
8. Каковы размеры Плутона?  
А. По величине Плутон как Меркурий. Б. Как Венера.
9. Почему Земля не улетает от Солнца в космос?  
А. Потому что Земля крутится вокруг Солнца. Б. Потому что Солнце притягивает Землю.
10. Сколько спутников у Сатурна?  
А. 15 спутников. Б. 16 спутников. В. 17 спутников.
11. Каков вес предметов на Юпитере?  
А. Все предметы на Юпитере в 2 с лишним раза легче, чем на Земле.  
Б. Все предметы на Юпитере в 2 с лишним раза тяжелее, чем на Земле.
12. Что такое "белый карлик" и нейтронная звезда?

- А. Это звёзды, сжатые до очень плотного состояния.  
Б. Маленькие звёзды, похожие на газовое облако.
13. Какие планеты ближе к Солнцу?  
А. Уран, Нептун, Сатурн. Б. Меркурий, Венера, Земля.
14. Каков вес предметов на Марсе?  
А. Все предметы на Марсе в 2,5 раза легче, чем на Земле.  
Б. Все предметы на Марсе в 2,5 раза тяжелее, чем на Земле.
15. На какую планету похожа Венера?  
А. Венера похожа на Меркурий. Б. Венера похожа на Землю.
16. Какая атмосфера у Венеры?  
А. Очень плотная. Б. Очень разреженная.
17. Есть ли у Венеры спутники?  
А. Есть спутники. Б. Нет спутников.
18. Меньше или больше? Выбери правильное утверждение:  
А. Красный гигант меньше, чем Солнечная система.  
Б. Красный гигант больше, чем Солнечная система.
19. В астрономии принято измерять расстояние до звёзд в парсеках. Что такое парсек?  
А. 1 астрономическая единица. Б.  $3 \cdot 10^{13}$  км. В. 206 265 км Д. 1 Световой год
20. Что такое эклиптика?  
А. Годичный путь Солнца. Б. Проекция земного экватора на небесную сферу.
21. Что такое астероиды?  
А. Хвостатая звезда. Б. звездообразные бесформенные тела между орбитами Марса и Юпитера.  
В. Твердые тела, падающие на Землю.
22. Что представляет собой наша Галактика?  
23. Чем отличаются метеоры от метеоритов?  
24. Почему образуется хвост кометы?  
25. Что находится в центре Млечного Пути?

### Контрольная работа № 1 по теме «Практические основы астрономии»

1. Козерог, Дракон, Рыбы, Лев, Змееносец, Рак. Найдите лишнее в этом списке. Обоснуйте свой ответ.
2. В одной из телепередач, посвященных жизни и творчеству А. С. Пушкина, ведущая заявила, что существует «до сих пор не разгаданная загадка, связанная с жизнью поэта». Загадка состояла в следующем. А. С. Пушкин родился 26 мая (по старому стилю). Всем известно, что разница между старым и новым стилем составляет 13 дней. Однако мы празднуем день рождения Пушкина по новому стилю 6 июня, хотя разница между 26 мая и 6 июня — 11 дней. Внесите свой вклад в литературоведение — разгадайте загадку.
3. Запишите данные предложения, заполнив пропуски в тексте. После каждого записанного предложения в скобках обоснуйте свой ответ. 1. На земном шаре день равен ночи круглый год только \_\_\_\_\_. 2. Солнце взошло 21 марта 2011 г. (по местному времени) в Токио в \_\_\_\_ ч, а зашло в \_\_\_\_ ч. В этот же день в Новосибирске восход зафиксирован в \_\_\_\_ ч, а заход — в \_\_\_\_ ч.
3. Восход Солнца в населенных пунктах, расположенных на экваторе, 2 августа наблюдается в \_\_\_\_\_ ч, 27 февраля — в \_\_\_\_\_ ч.
4. Июльские морозы и январские знойные дни являются обычными явлениями в средних широтах \_\_\_\_\_.
4. Заполните пропуски в приведенном отрывке из книги Б. Ф. Билимовича «Световые явления вокруг нас»: «При наблюдении \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ в телескоп их изображение на сетчатке глаза увеличивается, и можно детально рассмотреть строение этих тел. \_\_\_\_\_ находятся значительно дальше, поэтому, когда мы наблюдаем их в телескоп, угол зрения тоже увеличивается, но не настолько, чтобы они стали видны в виде дисков. Они по-прежнему кажутся глазу светящимися \_\_\_\_\_. Однако... когда мы смотрим в телескоп на \_\_\_\_\_, в глаз попадает во столько раз больше света, во сколько раз площадь объектива \_\_\_\_\_ площади \_\_\_\_\_. Поэтому телескоп увеличивает \_\_\_\_\_ и позволяет тем самым увидеть очень \_\_\_\_\_, не видимые невооруженным глазом».
5. На рисунках 1 и 2 приведены части карт звездного неба. Первая издана Московским обществом любителей астрономии в 1920 г., вторая — сотрудниками ГАИШ МГУ в 1998 г. Укажите не менее двух значимых различий данных карт и обоснуйте причину их возникновения, ведь на каждой из них отражена часть неба с областью созвездия Орион. На рисунке 2 можно отследить участки, для которых границы созвездий оказываются незначительно смещенными по отношению к линиям координатной сетки вверх влево, при этом значимых причин в виде

определенных небесных объектов для столь малого смещения нет. Поясните, с чем связано данное смещение границ, которые было бы рациональнее проводить по сетке постоянных небесных координат — склонений и прямых восхождений. Когда можно ожидать «совпадения» данных линий?

6. Незаходящая звезда наблюдается в верхней кульминации на высоте  $50^{\circ}46'$ , в нижней кульминации — на высоте  $35^{\circ}54'$ . Определите географическую широту местности, на которой находится наблюдатель.

7. Самые слабые звезды, которые можно получить на фотографии крупнейшим в мире телескопом, относятся к 25-й звездной величине. Во сколько раз они слабее, чем звезды 1-й звездной величины?

8. В бытовой речи можно услышать: Солнце восходит на востоке, а заходит на западе. Верно ли это утверждение? Используйте для ответа следующие данные из отрывного календаря на 2015 г.: 18 марта — долгота дня 12:01; 21 марта — день весеннего равноденствия; долгота дня 12:12; 23 сентября — день осеннего равноденствия; долгота дня 12:11; 26 сентября — долгота дня 11:59. Поясните, почему для дат весеннего и осеннего равноденствия продолжительность дня не подтверждает их астрономическое название.

9. 20 марта произошло солнечное затмение. В Мурманской области можно было наблюдать лишь частичное солнечное затмение. Поэтому группа астрономов, среди которых были и астрономы-любители, в этот день прибыли на Северный полюс Земли, чтобы наблюдать полное солнечное затмение. На какой высоте над горизонтом оно наблюдалось?

10. На рисунке 3 представлен старый флаг Турецкой Республики. На нем имеется изображение лунного серпа и звезды. Серп какого месяца изображен на флаге — молодого или старого? Ответ поясните. Могут ли лунный серп и звезда наблюдаться на небе в том виде, в каком они показаны на флаге?

### Критерии оценивания:

Баллы	Характеристика решения
5	Верное решение. Допустимы недочеты, в целом не влияющие на решение
4	Решение в целом верное, однако содержит существенные ошибки, не относящиеся к астрономии (например, математические)
3	Есть понимание природы явления, но не найдено одно из необходимых для решения уравнений (не использован закон), в результате полученная часть решения не позволяет прийти к результату
2	Есть отдельные уравнения (законы), относящиеся к сути задачи при отсутствии решения (или при ошибочном решении)
1	Решение полностью неверно или отсутствует

Общее количество задач — 10, следовательно, учащиеся могут набрать за всю работу 50 баллов. Целесообразно использовать следующую таблицу перевода «сырых» баллов в отметку: «5» — от 38 до 50 баллов; «4» — от 28 до 37 баллов; «3» — от 20 до 27 баллов, «2» — менее 20 баллов. Принцип выставления баллов основывается на том, что отметка «3» свидетельствует о понимании направления приложения законов и закономерностей, а также изученных понятий. Более широкие границы отметки «5» позволяют стимулировать интерес к дальнейшему изучению предмета. Решение задач: Задача 1. Лишнее в этом списке — созвездие Дракона, это единственное созвездие, не лежащее на эклиптике — видимом пути Солнца на небесной сфере в течение года. Распространенное заблуждение, что Змееносец — незодиакальное созвездие, основано на традиции, в соответствии с которой в качестве знаков зодиака выбраны только 12 созвездий из 13, находящихся на эклиптике.

Задача 2. Юлианский и григорианский календари (старый и новый стиль соответственно) отличаются тем, что годы, номера которых делятся на 100 и не делятся на 400, в юлианском календаре являются високосными, а в григорианском — нет. Поэтому пересчет дат различных событий из юлианского календаря в григорианский не всегда производится прибавлением 13 суток — так следует делать только для событий, произошедших после 1 марта 1900 г. и до 28 февраля 2099 г. (по григорианскому календарю). При пересчете дат, относящихся к XVIII в., из юлианского календаря в григорианский следует прибавлять не 13, а 11 дней — с тех пор разница между юлианским и григорианским календаря ми увеличилась на 2 дня (один день появился в 1800 г., второй — в 1900 г.). Именно поэтому день рождения А. С. Пушкина, родившегося в 1799 г., празднуется 6 июня, а не 8 июня.

Задача 3. День всегда равен ночи на экваторе, потому что граница освещения делит экватор на две равные половины во всяком положении земного шара. В дни равноденствий Солнце всюду на Земле восходит в 6 ч по местному времени и заходит в 18 ч по местному времени. На экваторе Солнце в течение всего года восходит ежедневно в 6 ч по местному времени. В средних широтах июльский мороз и январский летний зной — обычные явления для Южного полушария.

## Контрольная работа № 2 по теме «Строение Солнечной системы»

1. В современной художественной литературе часто используют различные научные факты, которые приводятся с ошибками и неточностями. Так, в одном популярном рассказе приводятся рассуждения, согласно которым главный герой обнаружил планетную систему у звезды Проксимы Центавра. При этом он смог увидеть ее с помощью телескопа в виде тонкого серпа. Подтвердите или опровергните слова главного героя. Мог ли он наблюдать планету в виде серпа в другой планетной системе? Покажите геометрически, при каких условиях можно наблюдать планету в виде серпа, и назовите планеты, которые могут быть обнаружены визуально невооруженным глазом или с помощью телескопа.
2. Какова масса Юпитера, если расстояние первого спутника Ио от Юпитера составляет 422 тыс. км, время его обращения вокруг гиганта составляет 1,77 сут? При решении примите расстояние от Луны до Земли 384 тыс. км, а сидерический период Луны относительно Земли 27,32 сут.
3. День весеннего равноденствия — 21 марта, день осеннего равноденствия — 23 сентября. Чему равны временные промежутки при переходе «весна — лето — осень» и «осень — зима — весна» между этими днями? Объясните на основе известных вам законов выявленную особенность.
4. Как изменяется расстояние до Луны при ее движении по эллиптической орбите вокруг Земли, если считать, что горизонтальный параллакс Луны колеблется от  $60,3'$  (в перигее) до  $54,1'$  (в апогее)?
5. Вычислите угловой диаметр Солнца, видимый с Венеры, при расстоянии между ними 108 млн км и радиусе Солнца, равном 695,5 тыс. км.
6. В «Школьном астрономическом календаре» гелиоцентрические долготы представлены в трех таблицах: для Меркурия, Венеры, Земли — через 10 сут., для Марса, Юпитера и Сатурна — через 20 сут., для остальных планет — через нефиксированные интервалы времени. На основании каких законов и закономерностей можно объяснить необходимость разделения планет на данные группы?
7. Синодический период планеты Солнечной системы 500 сут. Определите большую полуось ее орбиты и звездный период обращения. Рассмотрите все возможные варианты.
8. Искусственный спутник Земли равномерно движется по круговой орбите в плоскости земного экватора в направлении вращения Земли со скоростью 6,9 км/с. Через какое время он будет проходить через зенит пункта, лежащего на земном экваторе?
9. Какие практические задачи можно решать, используя спутник, который вращается вокруг Земли на высоте 36 340 км? С какой скоростью он движется? (Указание: определите период его обращения вокруг Земли.)
10. В какой точке орбиты искусственного спутника Земли его потенциальная энергия будет наибольшей, а в какой точке наименьшей? Укажите, на что расходуется энергия спутника при переходе его в перигей.

### Контрольная работа № 3 по теме «Природа тел Солнечной системы»

1. Уран вращается вокруг своей оси, «лежа на боку». Представьте, что так же начала вращаться Земля. К каким эффектам привело бы данное изменение (перечислите не менее двух)?
2. Заполните пропуски в тексте: «Гипотеза Оорта объясняла многие особенности \_\_\_\_\_. Источником их образования он считал возможный взрыв планетоподобного тела, орбита которого пролегла между \_\_\_\_\_ и Юпитером. Одни осколки получили при этом примерно \_\_\_\_\_ орбиты и потеряли под действием солнечных лучей имевшийся первоначально газ. Они стали \_\_\_\_\_ и карликовыми планетами. Другие, получившие \_\_\_\_\_ орбиты, испытав возмущения многих планет, смогли удержать лед, аммиак, метан. Из них образованы \_\_\_\_\_».
3. В таблице приведено описание одной из планет Солнечной системы. Заполните таблицу — характеристику планеты. Составьте аналогичную таблицу для планеты Солнечной системы — представителя другой группы.

Описание в литературе (Томилини А. Н. «Занимательно об астрономии»)	«... Меньше Ганимеда (спутника Юпитера) и Титана (спутника Сатурна)... Но, несмотря на небольшие размеры... обладает вполне достойной силой притяжения, что говорит о высокой плотности. Космический зонд «Маринер-10» показал крайне слабое магнитное поле. Возможно... содержит много железа. На освещенной части поверхности температура достигает 400 градусов Цельсия. Так что лицам, собирающимся провести там отпуск, рекомендуется захватить асбестовые лодки и жаропрочные сапоги. Вас ждут озера из расплавленного олова. Не помешает и бронированный зонтик — в качестве противометеоритной защиты»
Название планеты	
Группа, к которой относится планета	
Физические характеристики	
Спутники	
Среднее расстояние до Солнца	

4. Используя справочные данные, определите продолжительность суток на Марсе и его радиус. Используя эти данные, вычислите линейную скорость вращательного движения точки экватора Марса.
5. Какой вид имеют кольца Сатурна для наблюдателей, находящихся на экваторе и на полюсах Сатурна?
6. Среди планет Солнечной системы Юпитер и Сатурн обладают наибольшим сжатием. Объясните причину этого явления.
7. Можно ли на Луне наблюдать метеоры? Ответ поясните.
8. Французский ученый Ж. Бабинэ образно назвал кометы «видимое ничто». Поясните, какие физические характеристики имел в виду ученый.
9. Изобразите графически вид кометы при ее приближении к Солнцу. Сколько вариантов изображений можно представить?
10. Представьте, что геоцентрическая система мира верна. Допуская, что Плутон движется во - круг Земли в плоскости ее экватора на расстоянии  $6 \cdot 10^9$  км с периодом в 1 сутки, рассчитайте орбитальную скорость Плутона и, сравнив ее со скоростью света, сделайте заключение о возможности движения Плутона вокруг Земли.



### Контрольная работа № 4 по теме «Солнце и звезды»

1. В книге Б. А. Максимачева, В. Н. Комарова «В звездных лабиринтах» приведено следующее описание одного из созвездий: «... \_\_\_\_\_ — едва ли не самое знаменитое созвездие... О нем упоминают многие исторические хроники. Созвездие характеризуется группой звезд, которая напоминает латинскую букву V. Современная прописная буква A, ведущая происхождение от древнеегипетского иероглифа, обозначающего священного быка Аписа, представляет собой перевернутую бычью морду с двумя рогами. Среди 125 звезд выделяется своей яркостью красноватая звезда \_\_\_\_\_. Ее называют также «Глазом \_\_\_\_\_», хотя буквально слово переводится с арабского как «следующая». Эта звезда следует в своем суточном движении за известной группой звезд \_\_\_\_\_. Слово \_\_\_\_\_ происходит от греческого слова «множество». Всего в \_\_\_\_\_ насчитывается несколько сотен звезд... Члены скопления связаны физически...»

Заполните пропуски в тексте. Определите, о каком созвездии рассказывают авторы. В какое время года его можно наблюдать визуально на небе? Определив, о каком созвездии идет речь в тексте, укажите, что вы знаете о нем еще. Назовите уникальный астрономический объект в данном созвездии, впервые зафиксированный в 1054 г., и приведите факты, характеризующие этот уникальный объект.

2. Двойная система состоит из двух одинаковых звезд солнечной массы ( $2 \cdot 1030 \text{ кг}$ ). В ней линии На ( $6563 \text{ \AA}$ ) периодически раздваиваются, и их компоненты расходятся на  $1,3 \text{ \AA}$ . Определите линейное расстояние между звездами, если луч зрения лежит в плоскости орбиты.

3. Параллакс Денеба равен  $0,004''$ , а параллакс Альтаира —  $0,201''$ . Какая из этих двух звезд ближе к Земле и во сколько раз?

4. Какие сведения может дать спектр звезды? Рассмотрите все возможные случаи (движение в пространстве, вращение вокруг оси, эволюционные процессы, существование в тесной двойной системе и т. д.).

5. Какие сведения можно получить, наблюдая на небе звезды разных цветов, например красную и голубую?

6. Юпитер иногда считают «несостоявшейся звездой». Какие характеристики свидетельствуют в пользу этого заявления? При изменении каких параметров теоретически можно было бы «превратить» Юпитер в парную с Солнцем звезду? Попробуйте описать жизнь такой двойной звезды и судьбу других планет Солнечной системы.