

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и науки Республики Бурятия
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
"Республиканский центр образования"

РАССМОТРЕНО

На заседании МО учителей
математики, физики и
информатики

 (Цыренова О.И.)

Протокол №1 от "27" августа
2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель методического
совета

 (Дугаржапова Г.Д.)

Протокол № 1 от "28" августа
2025г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор

 (Новокрещенных С.П.)

Приказ № 201
от «28» августа 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективного курса

«Астрономия»

для обучающихся 10 - 11 классов

среднего общего образования

на 2025-2026, 2026-2027, 2027-2028 уч.г.

Пояснительная записка

Рабочая программа элективного курса по астрономии разработана для учеников 10-11 классов, обучающихся по основной общеобразовательной программе на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в ФГОС СОО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и концепции преподавания учебного предмета «Астрономия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы.

Содержание программы по астрономии направлено на формирование естественно-научной картины мира обучающихся 10, 11 классов при обучении их астрономии на базовом уровне на основе системно-деятельностного подхода. В ней определяются основные цели изучения физики на уровне среднего общего образования, планируемые результаты освоения курса физики: личностные, метапредметные, предметные (на базовом уровне).

Курс астрономии не только завершает физико-математическое образование, но и несет в себе определенный общенаучный и культурный потенциал. Астрономия является завершающей философской и мировоззренческой дисциплиной, и ее преподавание есть необходимость для качественного полного естественнонаучного образования. Без специального формирования астрономических знаний не может сформироваться естественнонаучное мировоззрение, цельная физическая картина мира. Астрономия может показать единство законов природы, применимость законов физики к небесным телам, дать целостное представление о строении Вселенной и познаваемости мира.

Курс астрономии призван способствовать формированию современной научной картины мира, раскрывает представления о строении Вселенной, как одной из важнейших сторон длительного и сложного пути познания человечеством окружающей природы и своего места в ней.

Астрофизическая направленность всех тем курса соответствует современному положению в науке. Изучение астрономии способствует систематизации обширных сведений о природе небесных тел, объяснению существующих закономерностей и раскрытию физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений.

Изучение учащимися курса астрономии в 11 классе способствует:

- развитию познавательной мотивации;
- становлению у учащихся ключевых компетентностей;
- развитию способности к самообучению и самопознанию;
- созданию ситуации успеха, радости от познания.

При обучении астрономии важное место отводится реализации межпредметных связей. Астрономические наблюдения, которые являются основой для определения географических координат, обеспечивают связь курса астрономии с курсом физической географии. На уроках астрономии учащиеся встречаются со всеми изучаемыми в курсе физики понятиями, явлениями, теориями и законами. Углубление этих знаний помогает учащимся осмыслить практическое применение «земной» физики в космических масштабах. Успехи в изучении химического состава тел Солнечной системы, достигнутые благодаря ракетно-космической технике, позволяют осуществлять более тесную связь курсов химии и астрономии.

На изучение астрономии на уровне среднего общего образования отводится 34 часа.

Учебник «Астрономия. 10–11 классы. Базовый уровень» Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут, 2023 г.

Внеурочная деятельность по предмету будет осуществляться в течение учебного года через предметные недели, экскурсии, дни здоровья, природоохранные акции, в подготовке к олимпиадам, конкурсам.

Цели и задачи изучения предмета

При изучении основ современной астрономической науки перед учащимися ставятся следующие **цели**:

- понять сущность повседневно наблюдаемых и редких астрономических явлений;
- познакомиться с научными методами и историей изучения Вселенной;
- получить представление о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях, и единстве мегамира и микромира;
- осознать свое место в Солнечной системе и Галактике;
- ощутить связь своего существования со всей историей эволюции Метагалактики;
- выработать сознательное отношение к активно внедряемой в нашу жизнь астрологии и другим оккультным (эзотерическим) наукам.

Главная задача курса — дать учащимся целостное представление о строении и эволюции Вселенной, раскрыть перед ними астрономическую картину мира XX в. Отсюда следует, что основной упор при изучении астрономии должен быть сделан на вопросы астрофизики, внегалактической астрономии, космогонии и космологии.

Содержание учебного предмета

Введение в астрономию (1 час)

Строение и масштабы Вселенной, и современные наблюдения.

Какие тела заполняют Вселенную. Каковы их характерные размеры и расстояния между ними. Какие физические условия встречаются в них. Вселенная расширяется. Где и как работают самые крупные оптические телескопы. Как астрономы исследуют гамма-излучение Вселенной. Что увидели гравитационно-волновые и нейтринные телескопы.

Астрометрия(5 часов)

Звёздное небо и видимое движение небесных светил.

Какие звёзды входят в созвездия Ориона и Лебеда. Солнце движется по эклипке. Планеты совершают петлеобразное движение. Небесные координаты. Что такое небесный экватор и небесный меридиан. Как строят экваториальную систему небесных координат. Как строят горизонтальную систему небесных координат. Видимое движение планет и Солнца. Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклипке.

Движение Луны и затмения Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Почему происходят солнечные затмения. Сарос и предсказания затмений. Время и календарь Звёздное и солнечное время, звёздный и тропический год. Устройство лунного и солнечного календаря, проблемы их согласования Юлианский и григорианский календари.

Небесная механика(3 часов)

Гелиоцентрическая система мира.

Представления о строении Солнечной системы в античные времена и в средневековье. Гелиоцентрическая система мира, доказательство вращения Земли вокруг Солнца. Параллакс звёзд и определение расстояния до них, парсек.

Законы Кеплера.

Открытие И. Кеплером законов движения планет. Открытие закона Всемирного тяготения и обобщённые законы Кеплера. Определение масс небесных тел.

Космические скорости.

Расчёты первой и второй космической скорости и их физический смысл. Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите.

Межпланетные перелёты.

Понятие оптимальной траектории полёта к планете. Время полёта к планете и даты стартов.

Луна и её влияние на Землю.

Лунный рельеф и его природа. Приливное взаимодействие между Луной и Землёй. Удаление Луны от Земли и замедление вращения Земли. Прецессия земной оси и предвращение равноденствий.

Строение солнечной системы(7 часов)

Современные представления о Солнечной системе.

Состав Солнечной системы. Планеты земной группы и планеты-гиганты, их принципиальные различия. Облако комет Оорта и Пояс Койпера. Размеры тел солнечной системы.

Планета Земля.

Форма и размеры Земли. Внутреннее строение Земли. Роль парникового эффекта в формировании климата Земли.

Планеты земной группы.

Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Как парниковый эффект греет поверхность Земли и перегревает атмосферу Венеры. Есть ли жизнь на Марсе. Эволюция орбит спутников Марса Фобоса и Деймоса.

Планеты-гиганты.

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

Планеты-карлики и их свойства.

Малые тела Солнечной системы.

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

Метеоры и метеориты.

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

Астрофизика и звездная астрономия (6 часов)

Методы астрофизических исследований.

Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов. Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры.

Солнце.

Основные характеристики Солнца. Определение массы, температуры и химического состава Солнца. Строение солнечной атмосферы. Солнечная активность и её влияние на Землю и биосферу.

Внутреннее строение Солнца.

Теоретический расчёт температуры в центре Солнца. Ядерный источник энергии и термоядерные реакции синтеза гелия из водорода, перенос энергии из центра Солнца наружу, конвективная зона. Нейтринный телескоп и наблюдения потока нейтрино от Солнца.

Звёзды.

Основные характеристики звёзд

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

Внутреннее строение звёзд.

Строение звезды главной последовательности. Строение звёзд красных гигантов и сверхгигантов.

Белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары и чёрные дыры

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

Двойные, кратные и переменные звёзды.

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

Новые и сверхновые звёзды Характеристики вспышек новых звёзд. Связь новых звёзд с тесными двойными системами, содержащими звезду белый карлик. Перетекание вещества и ядерный взрыв на поверхности белого карлика. Как взрываются сверхновые звёзды. Характеристики вспышек сверхновых звёзд. Гравитационный коллапс белого карлика с массой Чандрасекара в составе тесной двойной звезды — вспышка сверхновой первого типа. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции — взрыв сверхновой второго типа. Наблюдение остатков взрывов сверхновых звёзд. Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд Расчёт продолжительности жизни звёзд разной массы на главной последовательности. Переход в красные гиганты и сверх гиганты после исчерпания водорода. Спокойная эволюция маломассивных звёзд, и гравитационный коллапс и взрыв с образованием нейтронной звезды или чёрной дыры массивной звезды. Определение возраста звёздных скоплений и отдельных звёзд и проверка теории эволюции звёзд.

Млечный Путь (3 часа)

Газ и пыль в Галактике.

Как образуются отражательные туманности. Почему светятся диффузные туманности

Как концентрируются газовые и пылевые туманности в Галактике.

Рассеянные и шаровые звёздные скопления.

Наблюдаемые свойства рассеянных звёздных скоплений. Наблюдаемые свойства шаровых звёздных скоплений. Распределение и характер движения скоплений в Галактике. Распределение звёзд, скоплений, газа и пыли в Галактике. Сверхмассивная чёрная дыра в центре Галактики и космические лучи. Инфракрасные наблюдения движения звёзд в центре Галактики и обнаружение в центре Галактики сверхмассивной черной дыры.

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

Галактики (3 часа)

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

Закон Хаббла.

Вращение галактик и тёмная материя в них.

Активные галактики и квазары.

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

Скопления галактик.

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

Строение и эволюция Вселенной(3 часа)

Конечность и бесконечность Вселенной — парадоксы классической космологии.

Закон всемирного тяготения и представления о конечности и бесконечности Вселенной. Фотометрический парадокс и противоречия между классическими представлениями о строении Вселенной и наблюдениями. Необходимость привлечения общей теории относительности для построения модели Вселенной. Связь между геометрическими свойствами пространства Вселенной с распределением и движением материи в ней.

Расширяющаяся Вселенная

Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрическими свойствами Вселенной. Евклидова и неевклидова геометрия Вселенной. Определение радиуса и возраста Вселенной. Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучения. Образование химических элементов во Вселенной. Обилие гелия во Вселенной и необходимость образования его на ранних этапах эволюции Вселенной. Необходимость не только высокой плотности вещества, но и его высокой температуры на ранних этапах эволюции Вселенной. Реликтовое излучение —

излучение, которое осталось во Вселенной от горячего и сверхплотного состояния материи на ранних этапах жизни Вселенной. Наблюдаемые свойства реликтового излучения. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной.

Современные проблемы астрономии(3 часа)

Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия.

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

Обнаружение планет возле других звёзд.

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

Поиски жизни и разума во Вселенной.

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

Наблюдения невооруженным глазом:

1. Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба.

Изменение их положения с течением времени.

2. Движение Луны и смена ее фаз.

Наблюдения в телескоп

1. Рельеф Луны.

2. Фазы Венеры.

3. Марс.

4. Юпитер и его спутники.

5. Сатурн, его кольца и спутники.

6. Солнечные пятна (на экране).

7. Двойные звезды.

8. Звездные скопления (Плеяды, Гиады).

9. Большая туманность Ориона.

10. Туманность Андромеды.

Типы уроков:

1. Урок открытия новых знаний, обретения новых умений и навыков.

2. Урок рефлексии

3. Урок систематизации знаний

4. Урок развивающего контроля

В условиях реализации требований ФГОС ООО наиболее актуальными становятся

технологии:

1. Информационно – коммуникационная технология

2. Технология развития критического мышления

3. Проектная технология

4. Технология развивающего обучения

5. Здоровьесберегающие технологии

6. Технология проблемного обучения

7. Игровые технологии

8. Модульная технология

9. Технология мастерских

10. Кейс – технология

11. Технология интегрированного обучения

12. Педагогика сотрудничества.

13. Технологии уровневой дифференциации

14. Групповые технологии.

Учебно-тематическое планирование

№ раздела	Название раздела	Количество контрольных работ	Количество лабораторных работ	Количество часов
1	Введение в астрономию			1
2	Астрометрия		1	5
3	Небесная механика		1	3
4	Строение Солнечной системы	1		6
5	Астрофизика и звёздная астрономия			7
6	Млечный путь			3
7	Галактики			3
8	Строение и эволюция Вселенной			3
9	Современные проблемы астрономии	1		3
Всего		2	2	34

Планируемые результаты

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

- формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, а также осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов;
- формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий;
- формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации;
- формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.

Метапредметные результаты освоения программы предполагают:

- находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный, классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения;
- анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
- на практике пользоваться основными логическими
- приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования;

- выполнять познавательные и практические задания, в том числе проектные;
- извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и интернет-ресурсы) и критически ее оценивать;
- готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников.

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

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в основной школе является включение учащихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, которая имеет следующие особенности:

1) цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;

2) учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;

3) организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

В результате учебно-исследовательской и проектной деятельности выпускник получит представление:

- о философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;
- о таких понятиях, как концепция, научная гипотеза, метод, эксперимент, надежность гипотезы, модель, метод сбора и метод анализа данных;
- о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;
- об истории науки;
- о новейших разработках в области науки и технологий;
- о правилах и законах, регулирующих отношения в научной, изобретательской и исследовательских областях деятельности (патентное право, защита авторского права и т. п.);
- о деятельности организаций, сообществ и структур, заинтересованных в результатах исследований и предоставляющих ресурсы для проведения исследований и реализации проектов (фонды, государственные структуры, краудфандинговые структуры и т. п.).

Выпускник сможет:

- решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);
- использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;

- использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;
- использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;
- использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы.

Выпускник научится:

- формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и сообразуясь с представлениями об общем благе;
- восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;
- отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;
- оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, такие как время, необходимые для достижения поставленной цели;
- находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;
- вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;
- самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;
- адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;
- адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);
- адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

Критерии и нормы оценивания предметных результатов

Для устных ответов определяются следующие критерии оценок:

Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся

- показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий.
- дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение астрономических величин, из единиц и способов измерения.
- правильно выполняет чертежи, схемы и графики, сопровождает рассказ новыми примерами.
- строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий.
- может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу астрономии, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка «4» ставится, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но дан

- Без использования собственного плана, новых примеров.
- Без применения новых знаний в новой ситуации.
- Без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов.
- Если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Оценка «3» ставится, если учащийся

– Правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса астрономии, но препятствующие дальнейшему усвоению программного материала.

– Умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул.

– Допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов.

– Допустил четыре или пять недочетов.

Для письменных работ учащихся:

Оценка письменных контрольных работ

Оценка «5»

Ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

Оценка «4»

Ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

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

Оценка практических работ

Оценка «5» ставится, если учащийся

Выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений.

Все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов.

Соблюдает требования правил техники безопасности

Правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления

Правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка «4» ставится, если выполнены требования к оценке «5», но было допущено 2-3 недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и вывод; если в ходе измерения были допущены ошибки.

Оценка за лабораторную работу выполняется с учётом самостоятельности её выполнения.

Перечень ошибок

Грубые ошибки:

1. Незнание определений, основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов и обозначения величин, единиц их измерения.

2. Неумение выделить в ответе главное.

3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения астрономических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверное объяснение хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.

4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.

5. Неумение провести необходимые расчеты, или использовать полученные данные для выводов.

6. Нарушение требований правил безопасности труда при выполнении эксперимента.

Негрубые ошибки:

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия, ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.

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

3. Пропуск или неточное написание наименований единиц астрономических величин.
Недочеты:

1. Арифметические ошибки в вычислениях, если это ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.

2. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.

3. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

4. Орфографические и пунктуационные ошибки.

При тестировании все учащиеся находятся в одинаковых условиях и используют измерительные материалы (тесты). Оценка

результатов ведется по 5 балльной шкале.

- На «5» необходимо выполнить 90-100% заданий.

- Если выполнено 66-89 % заданий, работа оценивается оценкой «4».

- Если выполнено 50 -65% заданий, выставляется «3»;

Если не выполнено 50% заданий, выставляется «2».

Перечень ошибок:

Грубые ошибки

- Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единицу измерения.
- Неумение выделять в ответе главное.

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

- Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы

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

- Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.

- Неумение определить показания измерительного прибора.

- Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

Негрубые ошибки

- Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия.

Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.

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

- Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.

- Нерациональный выбор хода решения.

Недочеты

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

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

- Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.

- Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

- Орфографические и пунктуационные ошибки.

Календарно-тематическое планирование

№ урока	Дата проведения		Тема урока
	план	факт	
1	2	3	4
Введение в астрономию (1 час)			
1	2.09		Структура и масштабы Вселенной. Далекие глубины Вселенной.
Астрометрия(5 часов)			
2	9.09		Звездное небо. Небесные координаты.
3	16.09		Движение Луны и затмения.
4	23.09		Время и календарь.
5	30.09		Лабораторная работа №1
6	7.10		Решение задач.
Небесная механика (3 часа)			
7	14.10		Система мира. Законы движения планет. Космические скорости
8	21.10		Межпланетные перелеты.
9	4.11		Лабораторная работа №2
Строение Солнечной системы (6 часов)			
10	11.11		Современные представления Солнечной системе.
11	18.11		Планета Земля. Луна и ее влияние на Землю.
12	25.11		Планеты земной группы. Планеты-гиганты.
13	2.12		Планеты-карлики.
14	9.12		Малые тела Солнечной системы.
15	16.12		Современные представления о происхождении Солнечной системы.
16	23.12		Контрольная работа за 1 полугодие
Астрофизика и звёздная астрономия (7 часов)			
17	13.01		Методы астрофизических исследований Солнце. Внутреннее строение и источники энергии Солнца.
18	20.01		Основные характеристики звезд
19	27.01		Белые карлики, нейтронные звезды, пульсары и черные дыры.
20	3.02		Двойные, кратные и переменные звезды

№ урока	Дата проведения		Тема урока
	план	факт	
1	2	3	4
21	10.02		Новые и сверхновые звезды.
22	17.02		Эволюция звезд.
Млечный путь (3 часа)			
23	24.02		Газ и пыль в галактике.
24	2.03		Рассеянные и шаровые звездные скопления.
25	9.03		Сверхмассивная черная дыра в центре галактики. Решение задач, повторение.
Галактики (3 часа)			
26	16.03		Классификация галактик.
27	30.03		Активные галактики и квазары.
28	6.04		Скопления галактик.
Строение и эволюция Вселенной (3 часа)			
29	13.04		Конечность и бесконечность вселенной – парадоксы классической космологии.
30	20.04		Расширяющаяся Вселенная. Модель горячей вселенной и реликтовое излучение.
31	27.04		Конечность и бесконечность вселенной – парадоксы классической космологии.
Современные проблемы астрономии (3 часа)			
32	4.05		Ускоренное расширение вселенной и темная энергия. Обнаружение планет около других звезд.
33	11.05		Обнаружение планет возле других звезд. Поиск жизни и разума во вселенной.
34	18.05		Контрольная работа за 2 полугодие

Материально-техническое обеспечение

Для учителя:

1. «Астрономия. 10–11 классы. Базовый уровень» Б.А. Ворнцов-Вельяминов, Е.К. Страут, 2023 г.
2. Чаругин В.М. Астрономия 10 – 11 класс (базовый уровень), М. Просвещение 2022.
3. Оськина В. Т. Астрономия. 11 класс: поурочные планы по учебнику Е. П. Левитана. - Волгоград: Учитель, 2006 г.
4. Демченко Е. А. Астрономия 11 класс: поурочные планы по учебнику Е.П. Левитана. - Волгоград, Учитель 2003 г.

Для учащихся

1. «Астрономия. 10–11 классы. Базовый уровень» Б.А. Ворнцов-Вельяминов, Е.К. Страут, 2023 г.

Электронные образовательные ресурсы:

<http://mtd03.ru/> - персональный сайт

<http://www.astronet.ru> – Российская Астрономическая Сеть

<http://afportal.kulichki.net/> – сайт учителя физики и астрономии высшей категории

Грабцевича В. И.

<http://myastronomy.ru/> – сайт преподавателя астрономии, кандидата педагогических наук

Шатовской Н. Е.

<http://www.gomulina.orc.ru/> – сайт учителя физики и астрономии Гомулиной Н. Н.

<http://college.ru/astronomy/course/content/content.html> – Открытая Астрономия 2.6

<https://www.roscosmos.ru/> – сайт государственной корпорации по космической деятельности

Роскосмос

<http://www.planetarium-moscow.ru/> – сайт Московского планетария.

<http://www.galactic.name/> – астрономический портал "Имя Галактики"

<http://www.walkinspace.ru/> – портал "Путешествие в космос"

<https://www.uahirise.org/ru/> – русскоязычная версия проекта "Марс без границ"

<http://stars.chromeexperiments.com/> – виртуальная экскурсия по Вселенной

<https://www.nasa.gov/> – официальный сайт Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства

Контрольно-измерительные материалы

Контрольная работа за I полугодие

Кодификатор

элементов содержания и результатов освоения учебного предмета
для проведения контрольной работы по астрономии в 10 классе

Предмет: астрономия, 10 класс

«Астрономия. 10–11 классы. Базовый уровень» Б.А. Ворнцов-Вельяминов, Е.К. Страут, 2023 г.

Вид контроля: контроль усвоения знаний за I полугодие.

Кодификатор элементов содержания по астрономии и требований к уровню подготовки учеников 10х классов общеобразовательных учреждений для промежуточной аттестации. Он составлен на основе Федерального компонента государственных стандартов основного общего образования по астрономии, уровень базовый.

1. Перечень элементов предметного содержания, проверяемых на контрольной работе за I полугодие

В первом столбце указан код раздела, которому соответствуют крупные блоки содержания. Во втором столбце приводится код элемента содержания, для которого создаются проверочные задания. Крупные блоки содержания разбиты на более мелкие элементы.

Код	Код элемента содержания (по ОК)	Элементы проверяемого предметного содержания
1.1		Введение в астрономию
	1.1.1, 1.1.2	Структура и масштабы Вселенной. Далекие глубины Вселенной
1.2		Астрометрия
	1.2.1	Звездное небо. Небесные координаты.
	1.2.2	Движение Луны и затмения.
	1.2.3	Время и календарь.
1.3		Небесная механика
	1.3.1	Система мира. Законы движения планет. Космические скорости
	1.3.2	Межпланетные перелеты.
1.4		Строение Солнечной системы
	1.4.1	Современные представления Солнечной системе.
	1.4.2	Планета Земля. Луна и ее влияние на Землю.
	1.4.3	Планеты земной группы. Планеты-гиганты.
	1.4.4	Планеты-карлики.
	1.4.5	Малые тела Солнечной системы.
	1.4.6	Современные представления о происхождении Солнечной системы.

2. Перечень метапредметных результатов, достижение которых проверяется на контрольной работе за I полугодие

Код	Код результата по ОК	Проверяемые метапредметные результаты
2.1	2.1.10.	самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации

2.2	1.2.3.	определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи
2.3	2.1.3.	выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство
2.4	2.1.9.	излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи
2.5	3.1.7.	критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его
2.6	3.3.1.	целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ
2.7	2.1.1.	подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства
2.8	2.1.2.	выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов
2.9	3.1.5.	строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности
2.10	1.4.2.	анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи

3. Перечень предметных результатов, достижение которых проверяется на контрольной работе за I полугодие

Код	Код результата по ОК	Проверяемые предметные результаты
3.1		воспроизводить сведения по истории развития астрономии, о ее связях с физикой и математикой
3.2		использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа
3.3		воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время)
3.4		объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля
3.5		воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица)
3.6		определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты)

Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения контрольной работы за I полугодие в 10 классе по астрономии

Предмет: астрономия, 10 класс
«Астрономия. 10–11 классы. Базовый уровень» Б.А. Ворнцов-Вельяминов, Е.К. Страут, 2023 г.

Назначение КИМ: контрольно измерительные материалы позволяют установить уровень усвоения программы учебного предмета за 1 полугодие.

Документы, определяющие содержание КИМ: ФГОС СОО в части требований к планируемым результатам освоения ООП ООО (метапредметным и предметным), содержание ООП ООО ГБОУ «РЦО» и рабочей программы на текущий учебный год, содержание УМК, Общий кодификатор содержания и планируемых результатов освоения программы

Содержание и структура КИМ: Каждый вариант теста состоит из 10 заданий разного типа.

Продолжительность выполнения работы: 40 минут.

Дополнительные материалы и оборудование: используется непрограммируемый калькулятор, необходимый справочный материал.

Система оценивания отдельных заданий и проверочной работы в целом: задание считается выполненным, если выбранный обучающимся номер ответа совпадает с верным ответом. Все задания работы оцениваются в 1 балл.

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается тестовый балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале в соответствии с рекомендуемой шкалой оценивания, приведенной в инструкции по проверке работы.

%выполнения	Баллы	Отметка
90 – 100 %	9-10	Отметка «5»
70 – 89 %	8	Отметка «4»
50 – 69 %	6-7	Отметка «3»
Менее 50 %	Менее 5	Отметка «2»

Контрольная работа по астрономии за I полугодие

1. 1 января 2018 года по новому стилю соответствует по старому

Ответ: _____

2. Кто первым доказал, что Солнце является центральным небесным телом, вокруг которого обращается Земля и другие планеты.

Ответ: _____

3. Чему равен угол между осью мира и земной осью?

Ответ: _____

4. Кто из учёных первым создал телескоп?

Ответ: _____

5. Найдите ошибки в рассказе «Вовка – «знаток» астрономии»

Вовка с уверенностью крупного специалиста рассказывал товарищам:

– Попал я как-то раз с экскурсией не в планетарий, как вы тут ходите, а в настоящую астрономическую лабораторию. Глянул в телескоп-рефрактор. Это тот, который с зеркалом, а там – звезда стала размером в 10 раз больше. Была 2-й звёздной величины, а стала – 20-й! И прямо на наше Солнце похожа: также планеты вокруг кружатся. Я ещё подумал: «Вдруг сейчас на меня кто-нибудь из их жителей смотрит? А если у него телескоп сильнее и он видит, что у меня пуговицы на рубашке нет? Колька вчера оторвал».

6. Где бы Вы искали Полярную звезду, если бы находились на Северном полюсе?

Ответ: _____

7. Отгадайте загадку:

Тётка, рыбы и весы –

Не базар, а для красы

Только странно, что вокруг

Их зовут «Звериный круг».

8. Найдите небесные координаты Альфа звезды Скорпиона - Антарес

Ответ: _____

9. Назовите основные созвездия Северного полушария.

Ответ: _____

10. Как меняется значение скорости движения планеты при ее перемещении от афелия к перигелию? Ответ поясните.

Ответы на контрольную работу по астрономии 1 вариант

1. 19 декабря 2017 года
2. Коперник
3. 0^0
4. Г. Галилей
5. Правильно: «астрономическая обсерватория». С зеркалом – телескоп- рефлектор. Звёздная величина – это не размер, а блеск. 2-я звёздная величина намного ярче 20-й. Мы видим обычно до 5-й (6-й) звёздной величины. Разность на 5 звёздных величин соответствует отличию по яркости в 100 раз. Звёзды настолько далеки от нас, что даже при наблюдении с помощью телескопа всё равно остаются «точечными источниками света». Поэтому о пуговицах беспокоиться не надо.
6. в точке зенита
7. зодиак, созвездия: Дева, Рыбы, Весы.
8. -25 гр, 16ч25 мин
9. Медведицы, Цефер, Гончие Псы, Кассиопея, Лебедь, Орион
10. Увеличивается

Итоговая контрольная работа Кодификатор

элементов содержания и результатов освоения учебного предмета
для проведения итоговой контрольной работы по астрономии в 10 классе

Предмет: астрономия, 10 класс

«Астрономия. 10–11 классы. Базовый уровень» Б.А. Ворнцов-Вельяминов, Е.К. Страут, 2023 г.

Вид контроля: итоговая контрольная работа.

Кодификатор элементов содержания по астрономии и требований к уровню подготовки учеников 10х классов общеобразовательных учреждений для итоговой аттестации. Он составлен на основе Федерального компонента государственных стандартов среднего общего образования по астрономии, уровень базовый.

1. Перечень элементов предметного содержания, проверяемых на итоговой контрольной работе

В первом столбце указан код раздела, которому соответствуют крупные блоки содержания. Во втором столбце приводится код элемента содержания, для которого создаются проверочные задания. Крупные блоки содержания разбиты на более мелкие элементы. Курсивом отмечены элементы содержания, которые не проверяются при базовом изучении астрономии.

Код	Код элемента содержания (по ОК)	Элементы проверяемого предметного содержания
1.5		Астрофизика и звёздная астрономия
	1.5.1	Методы астрофизических исследований Солнце. Внутреннее строение и источники энергии Солнца.
	1.5.2	Основные характеристики звезд

	1.5.3	Белые карлики, нейтронные звезды, пульсары и черные дыры.
	1.5.4	Двойные, кратные и переменные звезды
	1.5.5	Новые и сверхновые звезды.
	1.5.6	Эволюция звезд.
1.6		Млечный путь
	1.6.1	Газ и пыль в галактике.
	1.6.2	Рассеянные и шаровые звездные скопления.
	1.6.3	Сверхмассивная черная дыра в центре галактики. Решение задач, повторение.
1.7		Галактики
	1.7.1	Классификация галактик.
	1.7.2	Активные галактики и квазары.
	1.7.3	Скопления галактик.
1.8		Строение и эволюция Вселенной
	1.8.1	Конечность и бесконечность вселенной – парадоксы классической космологии.
	1.8.2	Расширяющаяся Вселенная. Модель горячей вселенной и реликтовое излучение.
	1.8.3	Конечность и бесконечность вселенной – парадоксы классической космологии.
1.9		Современные проблемы астрономии
	1.9.1	Ускоренное расширение вселенной и темная энергия. Обнаружение планет около других звезд.
	1.9.2	Обнаружение планет возле других звезд. Поиск жизни и разума во вселенной.

2. Перечень метапредметных результатов, достижение которых проверяется на контрольной работе

Код	Код результата по ОК	Проверяемые метапредметные результаты
2.1	2.1.7.	строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям
2.2	1.3.5.	находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата
2.3	2.1.1.	подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства
2.4	2.1.7.	строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям
2.5	3.3.3.	выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи
2.6	3.3.2.	выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации
2.7	2.3.1.	находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности)
2.8	2.5.1.	определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы
2.9	3.2.8.	использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления

2.10	1.4.1.	определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи
------	--------	---

3. Перечень предметных результатов, достижение которых проверяется на итоговой контрольной работе

Код	Код результата по ОК	Проверяемые предметные результаты
		<i>Знать и понимать:</i>
3.1		Знание и понимание смысла понятий: астероид, болид, вращение небесных тел, Галактика, кометы, основные точки, линии и плоскости небесной сферы, метеор, метеорит, метеорное тело, Млечный Путь, орбита, планета, созвездия и их классификация, состав Солнечной системы
		<i>Уметь:</i>
3.2		Умение использовать карту звездного неба для нахождения координат светила; описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец; описывать характерные особенности природы планет земной группы; характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий; характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии; называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»; распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные)
3.3		Умение выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы

Спецификация

контрольных измерительных материалов
по астрономии в 10 классе

Предмет: астрономия, 10 класс

«Астрономия. 10–11 классы. Базовый уровень» Б.А. Ворнцов-Вельяминов, Е.К. Страут, 2023 г.

Назначение КИМ: контрольно измерительные материалы позволяют установить уровень усвоения программы учебного предмета по астрономии.

Документы, определяющие содержание КИМ: ФГОС СОО в части требований к планируемым результатам освоения ООП ООО (метапредметным и предметным), содержание ООП СОО ГБОУ «РЦО» и рабочей программы на текущий учебный год, содержание УМК, Общий кодификатор содержания и планируемых результатов освоения программы

Содержание и структура КИМ: КИМ составлен в 2-х вариантах. Каждому учащемуся предоставляется распечатка заданий.

В каждом варианте содержится 10 заданий.

Задания 1 – 5, 8, 9 - задания с развернутым ответом, оцениваются в 1 балл.

Задания 6, 7, 10 – задания с кратким ответом. Задание 6 оценивается в 1 балл.

В заданиях 7 и 10 требуется привести краткий ответ в виде набора цифр, представляют собой задание на установление соответствия. Если задание выполнено без ошибок, начисляется 2 балла; если допущена одна ошибка – 1 балл; если допущены две ошибки и более – 0 баллов.

Продолжительность выполнения работы: 40 минут.

Дополнительные материалы и оборудование: используется непрограммируемый калькулятор, необходимый справочный материал.

Система оценивания отдельных заданий и проверочной работы в целом: задание считается выполненным, если выбранный обучающимся номер ответа совпадает с верным ответом. Все задания работы оцениваются в 1 балл.

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается тестовый балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале в соответствии с рекомендуемой шкалой оценивания, приведенной в инструкции по проверке работы.

%выполнения	Баллы	Отметка
90 – 100 %	11, 12	Отметка «5»
70 – 89 %	9, 10	Отметка «4»
50 – 69 %	6 - 8	Отметка «3»
Менее 50 %	Менее 6	Отметка «2»

Итоговая контрольная работа

1. Определите по звездной карте экваториальные координаты α Весов.
2. Через какой промежуток времени повторяются противостояния Марса, если звездный период его обращения вокруг Солнца равен 1,9 года?
3. Охарактеризуйте планеты земной группы
4. Какие основные химические элементы и в каком соотношении входят в состав Солнца?
5. Во сколько раз звезда 3,4 звездной величины слабее, чем Сириус, имеющий звездную величину – 1,6?

Рассмотрите таблицу и выполните задание 6 и 7.

Сравнительная таблица некоторых параметров планет

*Параметры в таблице указаны в отношении к аналогичным данным Земли.

Планета	Диаметр	Масса	Среднее расстояние от Солнца	Период обращения вокруг Солнца, год	Период обращения вокруг оси, сутки	Плотность, кг/м ³	Спутники
Меркурий	0,382	0,06	0,38	0,241	58,6	5427	Нет
Венера	0,949	0,82	0,72	0,615	243	5243	Нет
Земля	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5515	1
Марс	0,53	0,11	1,52	1,88	1,03	3933	2
Юпитер	11,2	318	5,20	11,86	0,414	1326	67
Сатурн	9,41	95	9,54	29,46	0,426	687	62
Уран	3,98	14,6	19,22	84,01	0,718	1270	27
Нептун	3,81	17,2	30,06	164,79	0,671	1638	13

6. Самый большой объем имеет планета

1) Нептун 2) Уран 3) Сатурн 4) Юпитер

7. Выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите в ответе их номера.

- 1) По мере удаления от Солнца период обращения планет увеличивается.
- 2) Чем меньше плотность планеты, тем больше спутников она имеет.
- 3) Самую большую плотность из планет Солнечной системы имеет Земля.
- 4) По мере удаления от Солнца увеличивается радиус планет.

Ответ:

А	Б

8. Назовите спектральные классы звезд.

9. К какому типу галактик относится галактика Млечный Путь
10. Установите соответствие между описанием малых тел Солнечной системы и их названием.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Малые тела Солнечной системы	Описание
1. Каменистое твердое тело, которое передвигается по околосолнечным орбитам эллиптической формы подобно планетам	А) метеорит
2. Небольшое небесное тело, обращающееся вокруг Солнца по весьма вытянутой орбите в виде конического сечения. При приближении к Солнцу образует кому и иногда хвост из газа и пыли.	Б) астероид
3. Твердое тело космического происхождения, упавшее на поверхность Земли или другой планеты	В) болид
4. Попавшее в атмосферу Земли крупное метеорное тело, имеет вид огненного шара, оставляет после своего полета след	Г) комета

2 вариант

- Определите по звездной карте экваториальные координаты α Большой Медведицы
- Чему равен звездный период обращения Венеры вокруг Солнца, если ее верхние соединения с Солнцем повторяются через 1,6 года?
- Во сколько раз планета, имеющая видимую звездную величину – 3, ярче звезды второй звездной величины?
- Каков источник энергии излучения Солнца?
- Охарактеризуйте планеты-гиганты

Рассмотрите таблицу и выполните задание 6 и 7.

Сравнительная таблица некоторых параметров планет

*Параметры в таблице указаны в отношении к аналогичным данным Земли.

Планета	Диаметр	Масса	Среднее расстояние от Солнца	Период обращения вокруг Солнца, год	Период обращения вокруг оси, сутки	Плотность, кг/м ³	Спутники
Меркурий	0,382	0,06	0,38	0,241	58,6	5427	Нет
Венера	0,949	0,82	0,72	0,615	243	5243	Нет
Земля	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5515	1
Марс	0,53	0,11	1,52	1,88	1,03	3933	2
Юпитер	11,2	318	5,20	11,86	0,414	1326	67
Сатурн	9,41	95	9,54	29,46	0,426	687	62
Уран	3,98	14,6	19,22	84,01	0,718	1270	27
Нептун	3,81	17,2	30,06	164,79	0,671	1638	13

6. Самый маленький объем имеет планета
- 1) Нептун 2) Марс 3) Венера 4) Меркурий
7. Выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите в ответе их номера.
- По мере удаления от Солнца период обращения планет увеличивается.
 - Чем меньше плотность планеты, тем больше спутников она имеет.

- 3) Самую большую плотность из планет Солнечной системы имеет Земля.
- 4) По мере удаления от Солнца увеличивается радиус планет.

Ответ:

А	Б

8. К какому спектральному классу относится Солнце?
9. Назовите типы галактик
10. Установите соответствие между описанием малых тел Солнечной системы и их названием.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Малые тела Солнечной системы	Описание
1. Попавшее в атмосферу Земли крупное метеорное тело, имеет вид огненного шара, оставляет после своего полета след	А) метеорит
2. Небольшое небесное тело, обращающееся вокруг Солнца по весьма вытянутой орбите в виде конического сечения. При приближении к Солнцу образует кому и иногда хвост из газа и пыли.	Б) астероид
3. Каменистое твердое тело, которое передвигается по околосолнечным орбитам эллиптической формы подобно планетам	В) болид
4. Твердое тело космического происхождения, упавшее на поверхность Земли или другой планеты	Г) комета

Ответы

I Вариант

1. 14 ч 45 м, -15°
2. 2,1 года $\approx$ 780 сут
3. 100 раз
4. 70% водород, более 28% гелий, менее 2% остальные элементы
5. Имеют небольшие **размеры** и **массы**, средняя **плотность** этих планет в несколько раз превосходит плотность воды; они медленно вращаются вокруг своих осей; у них мало спутников (у Меркурия и Венеры их вообще нет, у Марса - два, у Земли - один).
6. 4
7. 13
8. О-В-А-F-G-K-M
9. Спиральная
10. бгав

II вариант

1. 11 ч, +62°
2. 0,61 года $\approx$ 223 сут
3. 100 раз
4. Термоядерная реакция: четыре протона образуют альфа-частицу (ядро гелия)
5. Газообразные тела с мощным протяжёнными атмосферами, быстро вращаются вокруг своих осей, имеют много спутников, также все они обладают кольцами. У планет-гигантов нет ни твёрдой не жидкой поверхности. Основные компоненты всех планет-гигантов — гелий и водород.
6. 4
7. 13
8. G
9. Эллиптические, спиральные, неправильные
10. вгба

Темы проектов

1. История исследования Луны.
2. История и результаты исследования кометы Галлея.
3. Влияние солнечной активности и солнечного света на жизнь на Земле.
4. Астрономия в древности.
5. Жемчужины звездного неба (галактики).
6. Современные представления о рождении звезд.
7. Редкие и необычные явления на небе.
8. Основные открытия в изучении космического пространства за последние 40 лет.
9. Атмосферы, климат и излучение больших планет: сравнительный анализ.
10. Круговорот вещества в Галактике, межзвездная среда и образование звезд.
11. Источники энергии звезд.
13. Современные представления о структуре межзвездной среды. Межзвездная пыль. Глобулы. Гигантские молекулярные облака.
13. Круговорот вещества в Галактике. Звздообразование в Галактике.
14. Взаимодействие сверхновых с межзвездными облаками.
15. Открытие каннибализма в мире галактик.
16. Старейшие образования в Галактике: шаровые скопления.
17. Звезды второго поколения: рассеянные скопления и звездные ассоциации.
18. Проблемы физики элементарных частиц и возникновение химических элементов во Вселенной
19. Определение постоянной Хаббла космическим телескопом им. Хаббла.
20. Современные представления о строении и эволюции Вселенной.
21. Фундаментальные открытия в космологии в XX веке.
22. «Строение и эволюция Вселенной»