

Бюджетное профессиональное образовательное учреждение Чувашской Республики
«Чебоксарское музыкальное училище (техникум) им. Ф.П. Павлова»
Министерства культуры, по делам национальностей и архивного дела Чувашской Республики

Утверждено приказом от 30.11.2021 №206/01-03

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПЛАНИРОВАНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ
АСТРОНОМИЯ**

основной профессиональной образовательной программы СПО
(ППССЗ)
по специальностям:

- 53.02.02 *Музыкальное искусство эстрады (по видам)*
- 53.02.03 *Инструментальное исполнительство (по видам инструментов)*
- 53.02.04 *Вокальное искусство*
- 53.02.05 *Сольное и хоровое народное пение*
- 53.02.06 *Хоровое дирижирование*
- 53.02.07 *Теория музыки*

Составлено на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности:

- 53.02.02 Музыкальное искусство эстрады (по видам)
- 53.02.03 Инструментальное исполнительство (по видам инструментов)
- 53.02.04 Вокальное искусство
- 53.02.05 Сольное и хоровое народное пение
- 53.02.06 Хоровое дирижирование
- 53.02.07 Теория музыки

в соответствии с рабочей программой учебного предмета **Астрономия**.

Организация-разработчик: БПОУ «Чебоксарское музыкальное училище им. Ф.П. Павлова» Минкультуры Чувашии

Разработчик:

Покровский В.А., преподаватель ПЦК общеобразовательных дисциплин БПОУ «Чебоксарское музыкальное училище им. Ф.П. Павлова»

ОДОБРЕНО

на заседании ПЦК общеобразовательных дисциплин

Протокол №12 от 11.11.2021г.

Содержание

	Стр.
1. Аннотация	3
2. Введение	4
3. Цель самостоятельной работы	4
4. Рекомендуемый график выполнения отдельных этапов самостоятельной работы	6
5. Организация и формы самостоятельной работы, задания для самостоятельной работы	7
6. Рекомендации по выполнению задания	8
7. Вопросы для самоконтроля	12
8. Задания для текущего индивидуального контроля, требования к форме и содержанию отчетных материалов	15
9. Критерии оценки качества выполнения работ	18
10. Примеры выполнения заданий (<i>в качестве эталонов качества</i>) и примеры оформления отчетных материалов по разным видам, разделам и этапам выполнения самостоятельной работы	20
11. Рекомендуемая литература	23

Аннотация

Ключевой проблемой современного профессионального образования становится внедрение в учебный процесс средств и методик, развивающих у выпускников способности к овладению методами познания, дающими возможность самостоятельно добывать знания, творчески их использовать на базе известных или вновь созданных способов и средств деятельности. Стать таким специалистом без хорошо сформированных умений и навыков самостоятельной учебной деятельности невозможно.

Проблема организации самостоятельной работы студентов является актуальной и сложной, и её решение требует значительных усилий, как со стороны преподавателей, так и со стороны студентов.

Объем самостоятельной работы студентов определяется Федеральным государственным образовательным стандартом.

Самостоятельная работа студентов является обязательной для каждого студента и определяется учебным планом.

Разработанные рекомендации содержат материалы по планированию и организации самостоятельной работы студентов.

Содержание курса астрономии охватывает широкую проблематику изучения естественнонаучных дисциплин. Изучение курса позволит научить студентов использовать умения и знания базовых дисциплин федерального компонента среднего (полного) общего образования в профессиональной деятельности:

1. поиск и выделение значимых функциональных связей и отношений между частями целого, выделение характерных причинно-следственных связей;
2. самостоятельное выполнение различных творческих работ;
3. способность устно и письменно передавать содержание текста в сжатом или развернутом виде;
4. составление плана, тезисов, конспекта;
5. подбор аргументов, формулирование выводов, отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
6. использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и др. базы данных;
7. самостоятельная организация учебной деятельности, владение навыками контроля и оценки своей деятельности, осознанное определение сферы своих интересов и возможностей.

Методические указания нацелены на проведение занятий с учетом специфики предмета в различных формах: лекционные и практические занятия по темам курса, самостоятельная работа студентов.

Цель самостоятельной работы

Целью изучения предмета в соответствии с ФГОС СПО является приобретение знаний и навыков:

приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации

с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;

описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы «цвет — светимость», физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;

характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;

находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;

использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии; отделения ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

знать/понимать:

- **смысл понятий:** геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра;

- **смысл физических величин:** парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;

- **смысл физического закона Хаббла;**

- **основные этапы освоения космического пространства;**

- **гипотезы происхождения Солнечной системы;**

- **основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;**

- **размеры Галактики, положение и период обращения Солнца**

относительно центра Галактики;

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. Самостоятельная работа студентов (далее – самостоятельная работа) проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- выработки навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности на уровне мировых стандартов.

Рекомендации по выполнению заданий

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов, в зависимости от цели, объёма, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

При планировании заданий для внеаудиторной самостоятельной работы рекомендуется использовать следующие типы самостоятельной работы:

- воспроизводящая (репродуктивная), предполагающая алгоритмическую деятельность по образцу в аналогичной ситуации;
- реконструктивная, связанная с использованием накопленных знаний известного способа действия в частично измененной ситуации;
- эвристическая (частично-поисковая), которая заключается в накоплении нового опыта деятельности и применении его в нестандартной ситуации;
- творческая, направленная на формирование знаний-трансформаций и способов исследовательской деятельности.

При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к студентам.

Перед выполнением студентами внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж (виртуальный инструктаж) по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки.

В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Алгоритм составления выписок из текста, опорного конспекта

I. Рекомендации по составлению конспекта

Конспект – от лат. Conspectus - обзор, изложение. В конспекте, сосредоточено самое главное, основное в изучаемой теме, разделе или произведении. Конспектирование способствует глубокому пониманию и прочному усвоению изучаемого материала; помогает выработке умений и навыков правильного, грамотного изложения в письменной форме теоретических и практических вопросов; формирует умения ясно излагать чужие мысли своими словами.

Составление конспекта: этапы работы -

Конспектирование делается только после того, как прочитано или усвоено, продумано произведение.

Необходимо мысленно или письменно составить план произведения, по которому будет строиться конспект.

Составление самого конспекта. Конспект может быть представлен как расширенные тезисы, дополненные рассуждениями и доказательствами, содержащимися в произведении, а также собственными мыслями и положениями составителя конспекта. Конспект может содержать выписки. В него могут включаться отдельные дословно цитируемые места произведения или материала, а также примеры, цифры, факты, схемы, взятые из конспектируемого произведения.

Оформление конспекта требует обязательного указания: имени автора, полного названия работы, места и года издания.

Писать конспект нужно четко и разборчиво. При конспектировании допускаются общеупотребительные сокращения слов. Недопустимы сокращения в наименованиях и фамилиях.

II. Рекомендации по составлению сравнительной таблицы:

Запись учебного материала в виде таблицы позволяет быстро и без труда его запомнить, мгновенно восстановить в памяти в нужный момент. Сравнительная таблица содержит информацию нескольких тем, систематизированную по определенным критериям. Чтобы составить таблицу, студентам необходимо:

- Обдумать цель составления таблицы.
- Читая изучаемый материал, разделить его на основные смысловые части, выделить главные мысли, сформулировать выводы.
- Обдумать названия разделов таблицы и определить информацию, которую следует в нее внести в соответствии с названиями разделов.
- Включать в содержание таблицы только основные положения и примеры (без подробного описания).

– Составляя записи в таблице, сокращать отдельные слова, делать ссылки на страницы учебного пособия, применять условные обозначения.

Составление таблицы, кластера

- Прочитать текст параграфа.
- Разделить текст на части.
- Сформулировать заголовки частей
- Выделить ключевые слова в каждой части (существенные признаки изучаемых явлений, сущность законов)
- Проранжировать информацию по степени значимости к основной теме
- Составить конспект, опорный конспект, выписки, кластер, вопросы для ответа.

Алгоритм создания презентации

Процесс презентации состоит из отдельных этапов:

Подготовка и согласование с преподавателем текста доклада

Разработка структуры презентации

Создание презентации в Power Point

Согласование презентации и репетиция доклада.

На первом этапе производится подготовка и согласование с преподавателем текста доклада.

На втором этапе производится разработка структуры компьютерной презентации. Учащийся составляет варианты сценария представления результатов собственной деятельности и выбирает наиболее подходящий.

На третьем этапе он создает выбранный вариант презентации в Power Point.

На четвертом этапе производится согласование презентации и репетиция доклада.

Цель доклада - помочь учащемуся донести замысел презентации до слушателей, а слушателям понять представленный материал. После выступления докладчик отвечает на вопросы слушателей, возникшие после презентации.

После проведения всех четырех этапов выставляется итоговая оценка. Требования к формированию компьютерной презентации Компьютерная презентация должна содержать начальный и конечный слайды;

структура компьютерной презентации должна включать оглавление, основную и резюмирующую части;

каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим;

слайды должны содержать минимум текста (на каждом не более 10 строк);

необходимо использовать графический материал (включая картинки), сопровождающий текст (это позволит разнообразить представляемый материал и обогатить доклад выступающего студента);

компьютерная презентация может сопровождаться анимацией, что позволит повысить эффект от представления доклада (но акцент только на анимацию недопустим, т.к. злоупотребление им на слайдах может привести к потере зрительного и смыслового контакта со слушателями);

время выступления должно быть соотнесено с количеством слайдов из расчета, что компьютерная презентация, включающая 10—15 слайдов, требует для выступления около 7—10 минут.

Подготовленные для представления доклады должны отвечать следующим требованиям:

1. цель доклада должна быть сформулирована в начале выступления;
2. выступающий должен хорошо знать материал по теме своего выступления, быстро и свободно ориентироваться в нем;
3. недопустимо читать текст со слайдов или повторять наизусть то, что показано на слайде;
4. речь докладчика должна быть четкой, умеренного темпа;
5. докладчику во время выступления разрешается держать в руках листок с тезисами своего выступления, в который он имеет право заглядывать;
6. докладчик должен иметь зрительный контакт с аудиторией;
7. после выступления докладчик должен оперативно и по существу отвечать на все вопросы аудитории (если вопрос задан не по теме, то преподаватель должен снять его).

Состав и качество применяемых для нужд компьютерной презентации средств автоматизации должны соответствовать требованиям специально оснащаемых учебных классов. Это оборудование обязательно должно включать компьютер, переносной экран и проектор.

Оценивание презентации. Оцениванию подвергаются все этапы презентации:

- собственно компьютерная презентация, т.е. ее содержание и оформление;
- доклад;
- ответы на вопросы аудитории.

Критерии оценки выполнения презентации включают содержательную и организационную стороны, речевое оформление. Количество баллов определяется путем соответствия показателей:

Полное соответствие – 2 балла

Частичное соответствие – 1 балл

Несоответствие – 0 баллов.

Процедура оценивания прекращается, если студент превышает временной лимит презентации.

Самостоятельные наблюдения выполняются согласно указаниям к наблюдениям основного учебника (стр. 230).

Расположение видимых светил на небе

При соответствии погодных условий для наблюдения звёзд на небе оцените в утреннее или вечернее время расстояние от Серпа Луны до ближайшего наиболее яркого объекта на небе. Наблюдения повторите по возможности несколько дней подряд. Для одного наблюдения зарисуйте картину наблюдаемого расположения всех видимых вашему глазу светил на небе.

Нахождение групп звёзд и сравнение со звездной картой

Найдите на небе группы звёзд. Используя карту звёздного неба, определите созвездия, к которым они относятся (инструкция к работе с картой приведена в приложении X учебника). Сравните наблюдаемую картину расположения и видимости отдельных звёзд и их расположение на звёздной карте. Определите предельное значение звёздной величины звезды, которую вы ещё можете различить невооруженным глазом.

Наблюдение созвездий Большой и Малой Медведицы, определение направления вращения созвездий, примерного градуса поворота за промежутки времени.

Проведите наблюдение в течение одного вечера, каждые 2 часа, и отметьте, как изменяется положение созвездий Малой и Большой Медведицы. Результаты наблюдений запишите в таблицу, ориентируя созвездия относительно отвесной линии. Исходя из наблюдений сделайте вывод: в каком направлении происходит вращение? На сколько градусов примерно поворачивается созвездие за 2 часа. Проведите наблюдения ровно через месяц в тот же час и отметьте, как изменяется положение созвездий. Данные занесите в таблицу. Сделайте вывод: на сколько градусов примерно поворачивается созвездие за месяц.

Положение созвездий	Дата и время наблюдений

Выполнение практических заданий (помимо наблюдений) может быть представлено задачами, заданиями на закрепление пройденного материала, расширения астрономического кругозора и для подготовки к ЕГЭ

1. В процессе визуального наблюдения легко спутать планету и звезду. Укажите, по каким внешним признакам такой ошибки можно избежать. Некоторые планеты кажутся ярче самых ярких звёзд, что также может привести к ошибочным наблюдениям. Приведите примеры таких планет и поясните, почему наблюдается данная разница в яркости.
2. Используя соотношение для высоты светил в нижней и верхней кульминации, получите математическую зависимость, определяющую склонение незаходящего светила и невосходящего светила для широты местности, на которой проживаете.
3. 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.
4. Используя приложение V учебника, определите, на какой высоте кульминирует светило, имеющее наибольшее значение блеска на широте местности вашего проживания. Имеет ли данное светило собственное название.
5. В некоторых городах России жители могут слышать утренние Московские новости по радио вечером того же дня. Укажите не менее двух городов, в которых это возможно, и регион, в котором они расположены.

6. В некоторых регионах России Солнце восходит и заходит в течение года лишь 90 раз. Укажите один из них.
7. Мурманск – один из уникальных с астрономической точки зрения городов России. В нём наблюдается самый продолжительный летний день в стране. Как долго длится этот день и как можно это определить?
8. До 1965 года в выводах астрономов относительно Меркурия существовала ошибка. Она была связана с тем, что для наблюдения благоприятны лишь элонгации, при которых Меркурий имеет более высокое склонение, чем Солнце. Поясните, в чем состояла ошибка,

«расшифровав» следующие данные: « $<1965 : 88 = 88$, т. е. $1 = 1$, так как $1 \text{ в } 348$; $>1965 : 59,646.3 = 2.88$, т. е. $3=2$ ».

7. Вычислите период обращения Нептуна вокруг Солнца, если среднее расстояние от Солнца составляет 30 а.е.
8. Определите величину большой полуоси орбиты Сатурна, если его синодический период обращения равен 378 сут.
9. Период обращения вокруг Солнца одного из крупнейших тел главного пояса астероидов – Весты – составляет 3,6 года. Во сколько раз среднее расстояние от Весты до Солнца больше, чем среднее расстояние от Солнца до Земли?
10. Первое измерение расстояния до Луны с помощью лазерного импульса было осуществлено в 1963 г. Учёными из СССР. При этом лазерные импульсы возвратились через 2, 4354567 с. Определите расстояние между отражателем, находящемся на Луне и телескопом, расположенным на Земле (ответ 360Мм)
11. Рассчитайте наименьшее расстояние от Земли до Марса, если наибольший горизонтальный параллакс Марса составляет $23''$, и сравните его с расстоянием, на котором Марс находился во время Великого противостояния 28 августа 2003 г. (55,8 млн км) и будет находиться в следующее Великое противостояние, которое произойдёт

24 июня 2018 г. (57,5 млн км).

12. В один из дней Венера оказалась в наибольшей восточной элонгации при наблюдении с Земли и в наибольшей западной элонгации при наблюдении с Марса. Найдите видимый угловой диаметр Марса при наблюдении с Земли в этот день. Орбиты всех планет считать круговыми.
13. Традиционно в графические изображения Солнечной системы включают восемь планет и Солнце. Нередко к ним добавляют изображения нескольких комет, пояса астероидов и облако Оорта. Поясните, используя известные вам законы и закономерности, исходя из каких условий можно устанавливать границы Солнечной системы.
14. Закономерность относительных расстояний планет от Солнца выражается формулой $a = 0,4 + 0,3 \cdot 2^n$. Пользуясь данным соотношением, вычислите (в а.е.)

расстояние от Солнца до Венеры ($n=0$), до Земли, до Марса. Укажите, какое значение n необходимо использовать для вычисления расстояния до Юпитера, до Сатурна. Сравните полученные результаты с данными приложения VI учебника.

15. Сколько звёздных суток проходит между двумя последовательными геоцентрическими соединениями Луны с некоторой звездой вблизи эклиптики, если сидерический период Луны составляет 27, 3217 солнечных суток?
16. В литературе часто можно встретить высказывание о том, что наблюдатель на Земле видит всегда одну и ту же половину Луны. Подтвердите или опровергните данный факт, используя понятие либрации и её различных видов.
17. Луну рассматривают как важный энергетический источник. Так, на Луне существуют залежи гелия-3 – важнейшего сырья для осуществления термоядерного синтеза. Одна из идей, граничащая с фантастикой, - использовать мощнейший источник энергии сейсмических волн, возникающих в теле Луны при падении на неё метеорного вещества. Многочисленные проекты, многие из которых созданы более 30 лет назад, до сих пор не реализованы: создание лунных баз составляет значительную техническую проблему. Если же в дальнейшем удастся её решить, то возникнет проблема ориентирования на лунной местности. А) Существенное значение для условий ориентирования на Луне имеет отсутствие у этого небесного тела магнитного поля. В то же время аппаратура на борту советской автоматической станции «Луна-10» зарегистрировала не только наличие магнитного поля, но и его изменения на протяжении нескольких дней. Причём максимальное значение магнитного поля достигалось в полнолуние. Дайте астрофизическое объяснение данному факту. Б) Особое значение для ориентирования на Луне, как и на Земле, имеет звездное небо. Но на Земле для использования данного способа необходимо учитывать наличие газовой оболочки. На Луне же такой проблемы нет. Означает ли этот факт, что на Луне существуют идеальные условия для астрономических наблюдений невооруженным глазом как в условиях лунного дня, так и в условиях лунной ночи. Свой ответ поясните. В) Луна вращается вокруг своей оси, совершая полный оборот по отношению к Солнцу за 29,53 земных суток, а по отношению к неподвижным звёздам за 27,32 земных суток. Луна удалена от Земли на 384 тыс. км. Как отличается картина взаимного расположения и формы созвездий, которые можно наблюдать, находясь на поверхности Луны, от картины их расположения, наблюдаемой с Земли. Свой ответ поясните.
18. В Мурманской области часто можно наблюдать удивительное оптическое явление – полярные сияния. Как известно, полярные сияния возникают в верхних слоях атмосферы Земли под воздействием частиц солнечного ветра. Почему же их можно наблюдать в Мурманской области в условиях полярной ночи, когда даже верхняя атмосфера не освещена Солнцем?
19. Самой высоко горой на планете Земля считается Эверест. Её высота достигает 8848 м. На других планетах Солнечной системы есть свои уникальные горные образования. Так, на Меркурии высота гор достигает 3 км, а на Венере – 11 км. Но самые высокие во всё Солнечной системе горы на Марсе – Павонис (Павлин) – 14 км, Аскерус – 18 км, Арсия – 19 км и, наконец, Олимп – 21,2 км. Сила тяжести, плотность и состав горных пород являются ведущими факторами в образовании гор и их высот на любой планете. А) Оцените предельную высоту

гор, учитывая, что форму горы можно принять конусообразной, плотность материала горы равной плотности планеты,

- Докажите справедливость высказывания В. Г. Сурдина в книге «Разведка далёких планет»: «Титан – это замёрзший вариант Земли».
 - Астероид Икар в перигелии оказывается внутри орбиты Меркурия и каждые 19 лет сближается с Землёй. Его большая полуось составляет 1,8 а.е. Определите звёздный период его обращения.

20. На полушарии Солнца, обращённом к Земле, 23 июня 2015 года произошла мощная вспышка. Через какое время она была зафиксирована на Земле, если считать, что вспышка имела мгновенный характер? Расстояние от Земли до Солнца принять равным 150 млн км.

21. Световые лучи распространяются в пространстве с конечной скоростью. Чем дальше от нас расположено небесное тело, тем в более далёком прошлом мы его наблюдаем. Определите расстояние до представленных небесных тел, используя следующие данные: Луну мы видим такой, какой она была секунду назад, Солнце – с опозданием на 8 минут 19 секунд, Проксима Центавра – 4 года, 4 месяца. Представьте полученный результат для каждого светила в км и в а.е. Поясните, почему наряду с двумя ближайшими «соседями» Земли приведена звезда Проксима Центавра, и подтвердите свои слова, указав перевод части её названия.

- Поясните принципиальное отличие физических переменных звёзд от стационарных.
- Радиус Бетельгейзе (α Ориона) примерно в 400 раз больше радиуса Солнца. Используя справочные данные, изобразите в масштабе две пары небесных тел: Бетельгейзе и Солнце, Солнце и Землю.
- Сколько времени будут лететь до ближайших звёзд АМС, которые в конце XX в. Покинули нашу планетную систему, имея скорость около 20 км/с?
- Оцените радиус чёрной дыры, используя выражение для второй космической скорости и постулаты Эйнштейна.
- С каким угловым диаметром будет видна наша Галактика, диаметр которой составляет 0,03 Мпк, для наблюдателя, находящегося в галактике М31 (туманность Андромеды) на расстоянии 600 кпк?
- Используя подвижную карту звездного неба, определите, через какие созвездия походит Млечный Путь.
- Используя дополнительные источники информации, охарактеризуйте понятие гравитационных волн, об открытии которых в начале 2016 г. Было сообщено учёными: а) дайте определение гравитационных волн; б) представьте краткое описание истории введения понятия; в) представьте основные направления исследования вопроса существования гравитационных волн.
- Классификацию галактик Хаббла часто называют камертонной. Поясните причину такого названия.
- Определите, какой промежуток времени требуется свету, чтобы пересечь Большое и Малое Магеллановы Облака в поперечнике.
- В галактике с «красным смещением» в спектре, соответствующем скорости удаления 10^4 км/с, вспыхнула сверхновая звезда, видимая звездная величина

которой равна $+18^m$. Какие параметры вы можете определить для галактики по данным сведениям?

- Определите период вращения Солнца вокруг центра масс Галактики, зная, что орбитальная скорость Солнца 230 км/с, а его расстояние до центра масс Галактики составляет 7200 пк. Поясните, есть ли необходимость учитывать для нашей Галактики процессы, связанные с расширением Вселенной.

Вселенная

- Какие галактики составляют население Местной группы?
- В чем проявляется активность галактик?
- Что представляют собой квазары и на каких расстояниях от Земли они находятся?
- Опишите, что наблюдается на фотографиях:



- Влияет ли космологическое расширение Метагалактики на расстояние от Земли...

До Луны;

До центра Галактики;

До галактики М31 в созвездии Андромеды; До центра местного скопления галактик

14. Назовите три возможных варианта развития Вселенной по теории Фридмана.

Задания для текущего индивидуального контроля, требования к форме и содержанию отчетных материалов

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться, в пределах времени, отведённого на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме, с представлением изделий или продукта творческой деятельности студента.

- качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы Интернет-конференции, обмен информационными файлами, семинарские занятия, коллоквиумы, зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и электронных презентаций и др.

Формы контроля самостоятельной работы выбираются преподавателем из следующих вариантов:

- текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада и д.п. (на практических занятиях);
- конспект, выполненный по теме, изучаемой самостоятельно;
- представленный текст контрольной работы;
- тестирование, выполнение письменной контрольной работы по изучаемой теме;
- отчёт о учебно-исследовательской работе (её этапе, части работы и т.п.).

Домашняя контрольная работа №1 Тема: Практические основы астрономии

- Козерог, Дракон, Рыбы, Лев, Змееносец, Рак. Найдите лишнее в этом списке. Обоснуйте свой ответ.

- 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.

- Запишите данные предложения, дополнив пропуски в тексте. После каждого записанного предложения в скобках обоснуйте свой ответ: А) На земном шаре день равен ночи круглый год только _____. Б) 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. В) Восход Солнца в

населенных пунктах, расположенных на экваторе, 2 августа наблюдается в ____ ч., 27 февраля – в ____ ч. Г) Июльские морозы и январские знойные дни являются обычным явлением в средних широтах _____.

Заполните пропуски в приведённом отрывке из книги Б. Ф. Билимовича «Световые явления вокруг нас»: «При наблюдении _____, _____ и _____ 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 смотри 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 невооружённым глазом».

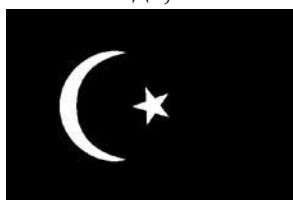
1. Незаходящая звезда наблюдается в верхней кульминации на высоте $50^{\circ}46'$, в нижней кульминации – на высоте $35^{\circ}54'$. Определите географическую широту местности, на которой находится наблюдатель.

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

3. В бытовой речи можно услышать: Солнце восходит на востоке, а заходит на западе. Верно ли это утверждение? Используйте для ответа данные из отрывного календаря (или компьютерной программы моделирования звёздного неба) на 2015 год.: 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.

4. 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?

5. На рисунке представлен старый флаг Турецкой Республики. На нём имеется изображение лунного серпа и звезды. Серп какого месяца изображён 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?



Тема: Строение Солнечной системы

4. 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.

5. День весеннего равноденствия – 21 марта, день осеннего равноденствия 23 сентября. Чему равны временные промежутки при переходе «весна - лето» и «осень - зима» между этими днями.

Объясните на основе известных вам законов выявленную особенность.

1. Как изменяется расстояние до Луны при её движении по эллиптической орбите вокруг Земли, если считать, что горизонтальный параллакс Луны колеблется от $60,3'$ (в перигее) и до $45,1'$ (в апогее)?

2. Вычислите угловой диаметр Солнца, видимый с Венеры, при расстоянии между ними 108 млн км и радиусе Солнца, равном 695,5 тыс. км.

3. В «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?

4. Синодический период планет Солнечной системы 500 сут. Определите большую полуось её орбиты и звездный период обращения. Рассмотрите все возможные варианты.

5. 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?

6. Какие практические задачи можно решать, используя спутник, который вращается вокруг Земли на высоте 36 340 км? С какой скоростью он движется (определите период его обращения вокруг Земли).

7. 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.

Домашняя контрольная работа №3

Тема: Природа тел Солнечной системы

1. Какой вид имеют кольца Сатурна для наблюдателя, находящегося на экваторе и на полюсах Сатурна?

2. Среди планет Солнечной системы Юпитер и Сатурн обладают наибольшим сжатием. Объясните причину этого явления.

3. Можно ли на Луне наблюдать метеоры? Ответ поясните.

4. Французский ученый Ж. Бабинэ образно назвал кометы «видимое нечто». Поясните, какие физические характеристики имел в виду учёный.

5. Изобразите графически вид кометы при её приближении к Солнцу. Сколько вариантов изображений можно представить?

6. Представьте, что геоцентрическая система мира верна. Допуская, что Плутон движется вокруг Земли в плоскости е экватора на расстоянии $6 \cdot 10^9$ км с периодом в 1 сутки, рассчитайте орбитальную скорость Плутона и, сравнив её со скоростью света, сделайте заключение о возможности движения Плутона вокруг Земли.

Домашняя контрольная работа №4

Тема: Солнце и звёзды

1. В книге Б. А. Максимачева, В. Н. Комарова «В звёздных лабиринтах» приведено следующее описание одно из созвездий: «_____ - едва ли не самое знаменитое созвездие... О нём упоминают многие исторические хроники. Созвездие характеризуется группой звезд, которая напоминает латинскую букву V. Современная прописная буква A, ведущая своё происхождение от древнеегипетского иероглифа, обозначающего священного быка Аписа, представляет собой перевернутую бычью морду с двумя рогами. Среди 125 звезд выделяется своей яркостью красноватая звезда _____ . Её называют также «Глазом _____ », хотя буквально слово переводится с арабского как «следующая». Эта звезда следует в своём суточном движении за известной группой звезд _____ . Слово _____ происходит от греческого слова «множество». Всего в _____ насчитывается несколько сотен звёзд ... 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 идёт речь в тексте, укажите, что вы знаете о нём ещё. Назовите уникальный астрономический объект в данном созвездии, впервые зафиксированный в 1054 г., и приведите факты, характеризующие этот уникальный объект.

1. Двойная система состоит из двух одинаковых звезд солнечной массы ($2 \cdot 10^{30}$ кг). В ней линии на (6563 \AA) периодически раздваиваются, и их компоненты расходятся на $1,3 \text{ \AA}$. Определите линейное расстояние между звёздами, если луч зрения лежит в плоскости орбиты.

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

3. 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.).

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

5. 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.

Особенности подхода к оцениванию домашних контрольных работ.

Наиболее эффективно критериальное оценивание. Примерное распределение критериев приведено в таблице.

100-75% - 50-37 баллов – 5

74-65% - 36-32 балла – 4

64-30% - 31-15 баллов – 3

Менее 30% - менее 15 баллов – 2.

Принцип выставления баллов основывается на том, что отметка «3» свидетельствует о понимании направления приложения законов, а также изученных понятий. Более широкие границы «5» позволяют стимулировать интерес к дальнейшему изучению предмета.

1 Критерии оценки качества выполнения работ

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- обоснованность и чёткость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с установленными требованиями.
- умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

Примеры выполнения заданий (в качестве эталонов качества) и примеры оформления отчетных материалов по разным видам, разделам и этапам выполнения самостоятельной работы

Выполнение домашней контрольной работы № 1

Лишнее в списке – созвездие дракона, не лежащее на эклиптике – видимом пути Солнца на небесной сфере в течение года. Распространённое заблуждение, что Змееносец – незодиакальное созвездие, основано на традиции, в соответствии с которой в качестве знаков зодиака выбраны только 12 созвездий из 13, находящихся в эклиптике.

Юлианский и григорианский календари (старый и новый стиль) отличаются тем, что годы, номера которых делятся на 100 и не делятся на 400, в юлианском календаре являются високосными, а в григорианском – нет. Поэтому пересчёт дат различных событий из юлианского календаря в григорианский не всегда производится прибавлением 13 суток – так следует делать только для событий, произошедших после 1 марта 1990 г.

И до 28 февраля 2099 г. (по григорианскому календарю). При пересчёте 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 календарями увеличилась на 2 дня (один день появился в 1800 г., второй – в 1900 г.). Именно поэтому день рождения А. С. Пушкина, родившегося в 1799 году, празднуется 6 июня, а не 8 июня.

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 часов по местному времени. На экваторе Солнце в течение всего года восходит ежедневно в 6 часов по местному времени. В средних широтах июльский мороз и январский летний зной – обычные явления для Южного полушария.

«При наблюдении солнца, луны и планет в телескоп их изображение на сетчатке глаза увеличивается, и можно детально рассмотреть строение этих тел. Звезды 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 точками. Однако... когда мы смотри в телескоп на невидимые звезды, в глаз попадает во столько раз больше света, во сколько раз площадь объектива больше площади зрачка. Поэтому телескоп увеличивает количество света от звезды и позволяет тем самым увидеть очень далёкие звезды, не видимые невооружённым глазом».

$$\begin{aligned} H_1 &= 90 - \varphi + \delta - \text{верхняя кульминация} \\ &= H_1 - 90 + \varphi - \text{верхняя кульминация} \\ &= H_2 + 90 - \varphi - \text{нижняя кульминация} \\ H_1 - 90 + \varphi &= H_2 + 90 - \varphi \end{aligned}$$

$$2\varphi = 180 + H_1 - H_2$$

$$\begin{aligned} &= 90^\circ + (H_1 - H_2)/2 = 90^\circ + (50^\circ 46' - 35^\circ 54')/2 = 90^\circ - 14^\circ 52'/2 = 90^\circ - 7^\circ 26' = 82^\circ 34' \\ &= 35^\circ 54' + 90 - 82^\circ 34' = 43^\circ 20' \end{aligned}$$

ПРОВЕРИМ

$$H1 = 90 - \varphi + \delta = 90 - 82^{\circ}34' + 43^{\circ}20' = 50^{\circ}46'$$

$$H2 = -90 + \varphi + \delta = -90 + 82^{\circ}34' + 43^{\circ}20' = 35^{\circ}54'$$

Наиболее яркие звезды условились называть звездами 1-й звездной величины; те из звезд, которые по своему блеску в 2,5 раза (точнее, в 2,512 раза) слабее звезд 1-й величины, получили наименование звезд 2-й звездной величины. К звездам 3-й звездной величины отнесли те из них, которые слабее звезд 2-й величины в 2,5 раза, и т. д. Следовательно, чтобы определить во сколько раз звёзды 25-й величины слабее звёзд 1-й величины, нужно 2,5 возвести в 24 степень $2,5^{24} = 3\,552\,713\,678,8$, примерно в 3,5 млрд. раз.

Высказывание о том, что Солнце восходит на востоке, а заходит на западе, не соответствует истине. Оно справедливо только дважды в году – в дни весеннего и осеннего равноденствия. В эти дни день и ночь составляют ровно половину суток, т.е. 12 часов. В летнее полугодие точки восхода и захода Солнца приближаются к северу, а в зимнее полугодие – к югу. На широте Москвы азимуты точек восхода и захода изменяются в пределах от 47° до 137° к востоку и западу от точки юга.

Учитывая дату затмения, можно сделать вывод, что она очень близка к дню весеннего равноденствия. В это время Солнце располагается на небесном экваторе, его склонение равно 0° . В пункте наблюдения на Северном полюсе широта равна $+90^{\circ}$ - небесный экватор совпадает с горизонтом. Высота Солнца, как и его склонение, будет равна 0. Следовательно, затмение будет наблюдаться на горизонте. Из-за атмосферной рефракции Солнце будет чуть выше горизонта.

Серпы молодого и старого месяцев различаются тем, что обращены выпуклостью в противоположные стороны. В Северном полушарии, где расположена Турция, молодой месяц всегда направлен выпуклой стороной вправо, а старый – влево. Следовательно, на флаге месяц старый. Звезда не может быть видна внутри диска Луны. Все небесные светила гораздо дальше Луны и, следовательно, должны ею заслоняться. Их можно видеть только за краем неосвещённой части Луны.

Примерные темы индивидуальных проектов

- «Древние культовые обсерватории доисторической астрономии»
- «Прогресс наблюдательной и измерительной астрономии на основе геометрии и сферической тригонометрии в эпоху эллинизма»
- «Зарождение наблюдательной астрономии в Египте, Китае, Индии, Древнем Вавилоне, Древней Греции, Риме»
- «Связь астрономии и химии (физики, биологии)»
- «Первые звёздные каталоги Древнего мира»
- «Крупнейшие обсерватории Востока»
- «Дотелескопическая наблюдательная астрономия Тихо Браге»
- «Создание первых государственных обсерваторий в Европе»
- «Устройство, принцип действия и применение теодолитов»
- «Угломерные инструменты древних вавилонян – секстанты и октанты»

- «Современные космические обсерватории»
- «Современные наземные обсерватории»
- «История происхождения названий ярчайших объектов неба»
- «Звёздные каталоги: от древности до наших дней»
- «Прецессия земной оси и изменение координат светил с течением времени»
- «Системы координат в астрономии и границы их применимости»
- «Понятие «Сумерки в астрономии»
- «Четыре «пояса» света и тьмы на Земле»
- «Астрономические и календарные времена года»
- «Рефракция света в земной атмосфере»
- «О чём может рассказать цвет лунного диска»
- «Описание солнечных и лунных затмений в литературных и музыкальных произведениях»
- «Хранение и передача точного времени»
- «Атомный эталон времени»
- «Истинное и среднее солнечное время»
- «Измерение коротких промежутков времени»
- «Лунные календари на Востоке»
- «Солнечные календари в Европе»
- «Лунно-солнечные календари»
- «Обсерватория Улугбека»
- «Система мира Аристотеля»
- «Античные представления философов о строении мира»
- «Наблюдения прохождения планет по диску Солнца и их научное значение»

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Для студентов

Учебники

Воронцов-Вельяминов Б.А. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : учебник для общеобразоват. организаций / Б.А.Воронцов-Вельяминов, Е.К.Страут. — М. : Дрофа, 2017.

Левитан Е.П. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс. : учебник для общеобразоват. организаций / Е.П.Левитан. — М. : Просвещение, 2018.

Астрономия : учебник для проф. образоват. организаций / [Е. В. Алексеева, М. Скворцов, Т. С. Фещенко, Л. А. Шестакова], под ред. Т. С. Фещенко. — М. : Издательский центр «Академия», 2018.

Чаругин В.М. Астрономия. Учебник для 10—11 классов / В. М. Чаругин. — М. : Просвещение, 2018.

Учебные и справочные пособия

Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии / П.Г.Куликовский. — М. : Либроком, 2013.

Школьный астрономический календарь. Пособие для любителей астрономии / Московский планетарий — М., (на текущий учебный год).