

Министерство культуры Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Северо-Кавказский государственный институт искусств»

Колледж культуры и искусств

УТВЕРЖДАЮ  
Директор колледжа культуры и искусств  
ФГБОУ ВО СКГИИ

 / В. Х. Шариков  
«29» августа 2023 г.

**Рабочая программа**

учебной дисциплины

ОУП.08

**Астрономия**

Специальность

53.02.07 Теория музыки

Квалификация выпускника: Преподаватель, организатор музыкально-просветительской деятельности

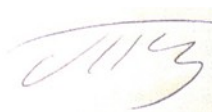
Форма обучения – очная

Нальчик, 2023

Рабочая программа «Астрономия» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 53.02.07 Теория музыки

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский государственный институт искусств» Колледж культуры и искусств

Разработчик: преподаватель ККИ СКГИИ



Тайсаев Д.М.

Эксперт: преподаватель ККИ СКГИИ



Прокудна Н.П.

Рабочая программа «Астрономия» рекомендована на заседании ПЦК «ООД»

Протокол № \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ от «28» августа 2023 г.

Председатель ПЦК



Прокудина Н.П.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ «АСТРОНОМИЯ» .....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ «АСТРОНОМИЯ»

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины «Астрономия» является частью образовательной программы в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по направлению подготовки специальности 53.02.07 Теория музыки

## 1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

ОУЦ.00 Общеобразовательный учебный цикл.

ОУП.00. Обязательные предметные области.

## 1.3. Цель и задачи дисциплины

Рабочая программа по учебному предмету «Астрономия» составлена на основе федерального компонента государственных образовательных стандартов общего образования (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 №1089 «Об утверждении Федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»), приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.06. 2017 № 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. № 1089».

### *Общая характеристика учебного предмета*

Астрономия занимает особое место в системе естественнонаучных знаний, так как она затрагивает глубинные вопросы существования человека в окружающем мире и в ней концентрируются основные противоречия между бытием человека и его сознанием. На протяжении тысячелетий астрономия шагала в ногу с философией и религией, информацией, почерпнутой из наблюдений звёздного неба, питала внутренний мир человека, его религиозные представления об окружающем мире. Во всех древних философских школах астрономия занимала ведущее место. Так как астрономия не затрагивала непосредственно условия жизни и деятельности человека, то потребность в ней возникала на более высоком уровне умственного и духовного развития человека, и поэтому, она была доступна пониманию узкого круга образованных людей.

Всё современное естествознание: физика, математика, география и другие науки — питалось и развивалось благодаря развитию астрономии. Достаточно вспомнить механику, математический анализ, развитые Ньютоном и его последователями в основном для объяснения движения небесных тел. Современные идеи и теории: общая теория относительности, физика элементарных частиц — во многом зиждутся на достижениях современной астрономии, таких её разделов, как астрофизика и космология.

Чтобы правильно понять современное естествознание, необходимо изучать астрономию, пронизывающую его и лежащую в его основах. Многие специалисты считают, что вообще преподавание естествознания надо построить на основе его астрономических корней. По-видимому, такой подход позволит не только повысить качество естественно-научного образования, но и решить проблему потери интереса учащихся к изучению естественных наук.

*Изучение астрономии на 1 курсе ККИ соответствует программе 10 класса среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:*

- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формирования естественнонаучной картины мира;

- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;

- овладение умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;

- формирование научного мировоззрения;

- формирование навыков использования естественнонаучных и физико-математических знаний для объектного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

**Задача** астрономии, как и любого естественнонаучного предмета, изучаемого в колледжах и в общеобразовательной школе – формирование естественнонаучной грамотности. Естественнонаучная грамотность – это

способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с развитием естественных наук и применением их достижений, а также его готовность интересоваться естественнонаучными идеями, это не синоним естественнонаучных знаний и умений, а знания и умения – в действии, и не просто в действии, а в действии применительно к реальным задачам. Естественнонаучно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей:

- научно объяснять явления;
- понимать основные особенности естественнонаучного исследования;
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

### **Требования к уровню освоения содержания дисциплины.**

#### **Планируемые результаты освоения учебного предмета**

ОК 10. Использовать в профессиональной деятельности умения и знания, полученные обучающимися в ходе освоения учебных предметов в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования.

Изучение предметной области «Естественные науки» должно обеспечить:

сформированность основ целостной научной картины мира;  
формирование понимания взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук;

сформированность понимания влияния естественных наук на окружающую среду, экономическую, технологическую, социальную и этическую сферы деятельности человека;

создание условий для развития навыков учебной, проектно-исследовательской, творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию;

сформированность умений анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать научную информацию;

сформированность навыков безопасной работы во время проектно-исследовательской и экспериментальной деятельности, при использовании лабораторного оборудования.

#### 1.4. Количество часов на освоение дисциплины

Объем дисциплины, виды учебной работы и отчетности

##### *Описание места учебного предмета*

Предмет «Астрономия» относится к предметной области «Естественно-научные предметы».

Реализуется за счет часов учебного плана, составляющих *обязательную часть*.

Программа рассчитана на 36 часов в год (1 час в неделю).

Годовая промежуточная аттестация проводится в соответствии с положением о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации учащихся, в форме утвержденной учебным планом на 2021-2022 учебный год.

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	54ч.
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	36ч.
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	18ч.
<b>Формы контроля</b>	Контрольная работа: 1-семестр, Зачёт: 2-семестр

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Тематический план и содержание дисциплины

#### Содержание дисциплины

##### **Введение в астрономию**

##### **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**

##### **Звёздное небо и видимое движение небесных светил**

Какие звёзды входят в созвездия Ориона и Лебедя. Солнце движется по эклиптике. 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 эклиптике.

##### **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**

##### **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 предварение равноденствий.

### **Строение солнечной системы**

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.

### **Практическая астрофизика и физика Солнца**

### **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 сверхгиганты 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**

### **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.**

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 галактик и 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**

**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

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 Всеминого 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 послылки сигналов внеземным цивилизациям.

### Тематическое планирование

<i>Наименование темы</i>	<i>Количество часов</i>
<b><i>Раздел «Введение». Всего часов: 1</i></b>	
Введение в астрономию.	1
<b><i>Раздел «Астрометрия». Всего часов: 8</i></b>	
Звёздное небо.	1
Небесные координаты.	1
Видимое движение планет и Солнца.	1
Движение Луны и затмения.	1
Время и календарь.	1
Система мира.	1
Законы Кеплера движения планет.	1

Космические скорости и межпланетные перелёты.	1
<b><i>Раздел «Строение Солнечной системы». Всего часов: 7</i></b>	
Современные представления о строении и составе Солнечной системы.	1
Планета Земля.	1
Луна и её влияние на Землю.	1
Планеты земной группы.	1
Планеты-гиганты. Планеты-карлики.	1
Малые тела Солнечной системы.	1
Современные представления о происхождении Солнечной системы.	1
<b><i>Раздел «Астрофизика и звёздная астрономия». Всего часов: 7</i></b>	
Методы астрофизических исследований.	1
Солнце.	1
Внутреннее строение и источник энергии Солнца.	1
Основные характеристики звёзд.	1
Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды.	1
Новые и сверхновые звёзды.	1
Эволюция звёзд.	1

<b><i>Раздел «Млечный путь» Всего часов: 3</i></b>	
Газ и пыль в Галактике.	1
Рассеянные и шаровые звёздные скопления.	1
Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути.	1
<b><i>Раздел «Галактики». Всего часов: 3</i></b>	
Классификация галактик.	1
Активные галактики и квазары.	1
Скопления галактик.	1
<b><i>Раздел «Строение и эволюция Вселенной». Всего часов: 3</i></b>	
Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная.	2
Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение.	1
<b><i>Раздел «Современные проблемы астрономии». Всего часов: 3</i></b>	
Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия.	1
Обнаружение планет возле других звёзд.	1
Поиск жизни и разума во Вселенной.	1
<b>Резерв (1 час).</b>	
Итоговый урок.	1

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

##### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины предполагает использование академической аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий с необходимыми техническими средствами (компьютер, проектор, доска).

Библиотечный фонд СКГИИ и ККИ укомплектован всеми необходимыми печатными источниками, в том числе периодическими изданиями журналов по культурной политике, политологии и смежным дисциплинам. Обеспечен доступ к сети интернет, где студенты имеют доступ к открытым электронным библиотекам, имеют возможность заочного участия в семинарах и конференциях, дистанционно принимать участие в онлайн форумах по профильным дисциплинам ведущих вузов.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации дисциплины**

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины включает в себя современную учебную и учебно-методическую литературу по астрономии и другим естественным наукам тексты и издания (включая электронные).

**Рекомендуемая литература:**

1. Астрономия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень. / В.М. Чаругин. – М.: Просвещение, 2018. – 144 с.: ил. – (Сферы 1–11). ISBN 978-5-09-053903-6
2. <http://www.college.ru/astronomy>
3. <http://astro.murclass.ru>
4. [http://kosmoved.ru/nebo\\_segodnya\\_geo.php](http://kosmoved.ru/nebo_segodnya_geo.php)
5. <http://www.astronet.ru>

**Информационные технологии, применяемые в освоении программы дисциплины:**

Информационные технологии реализуются посредством программного обеспечения и интернет-ресурсов, обеспечивающих прямой доступ к онлайн конференциям, онлайн лекциям, созданию тематических презентации, слайд-шоу, электронным библиотекам, мультимедийным документам.

**Электронные ресурсы:**

<http://mkrf.ru/ministerstvo/management/minister/>

<http://mkkbr.ru/>

<http://www.countries.ru/library/politic/newcp.htm>

<http://www.rg.ru/2014/05/15/osnovi-dok.html>

**Перечень основной учебной литературы.**

1. Воронцов-Вельяминов, Страут: Астрономия. 10-11 классы. Базовый уровень. Учебник. ФГОС Дрофа, 2018.



#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Результаты обучения: умения, знания</b>	<b>Показать оценку результата</b>	<b>Форма контроля и оценивания</b>
<p>Изучение предметной области «Естественные науки» должно обеспечить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>сформированность основ целостной научной картины мира;</li> <li>формирование понимания взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук;</li> <li>сформированность понимания влияния естественных наук на окружающую среду, экономическую, технологическую, социальную и этическую сферы деятельности человека;</li> </ul>	<p>Геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, Черная дыра; Парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина; Основные этапы освоения космического пространства,</p>	<p>Текущий. Промежуточный.</p>

<p>создание условий для развития навыков учебной, проектно-исследовательской, творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию;</p> <p>сформированность умений анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать научную информацию;</p> <p>сформированность навыков безопасной работы во время проектно-исследовательской и экспериментальной деятельности, при использовании лабораторного оборудования.</p>	<p>гипотезы происхождения Солнечной системы; Знать о составе солнечной атмосферы; размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;</p> <p>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.</p>	