

Министерство образования, науки и молодежной политики Республики Коми

**Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Гимназия искусств при Главе Республики Коми» имени Ю.А. Спиридонова**

**Ю.А. Спиридонов нима «Коми Республикаса Юралысь бердын искусство гимназия»
уджикасö велöдан канму учреждение**

ПРИНЯТА

решением педагогического совета
государственного профессионального
общеобразовательного учреждения «Гимназия
искусств при Главе Республики Коми» имени Ю.А.
Спиридонова
№ 1 от 30.08.2022 г.

УТВЕРЖДЕНА

приказом государственного
профессионального общеобразовательного
учреждения «Гимназия искусств при Главе
Республики Коми»
имени Ю.А. Спиридонова
№ 703/1-од от 30.08.2022 г.

**Рабочая программа
учебной дисциплины**

ОУП.01.07 Астрономия

(наименование дисциплины в соответствии с ФГОС)

для студентов, обучающихся по специальности
52.02.01 «Искусство балета»

для студентов, обучающихся по специальности
52.02.02. «Искусство танца» (народно-сценический танец)

(код, наименование специальности)

углублённый

(уровень подготовки: базовый, углубленный)

Сыктывкар, 2022

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальностям

52.02.01 «Искусство балета», 52.02.02 «Искусство танца» (народно-сценический танец)

(код, наименование специальности)

Уровень **углубленный**

подготовки

(базовый или углубленный)

Разработчики

	ФИО	Квалификационная категория	Должность
1	Момотов Роман Юрьевич	первая	преподаватель

Рассмотрена на заседании художественно-методического объединения преподавателей специальности «Искусство балета» и рекомендована к использованию

Протокол № 1 от 29.08.2022 г.

Руководитель _____ В.Г. Ковыляева

Рассмотрена на заседании художественно-методического объединения преподавателей специальности «Искусство танца (народно-сценический танец)» и рекомендована к использованию

Протокол № 1 от 29.08.2022 г.

Руководитель _____ Е.Е. Харченко

Пояснительная записка

Рабочая программа разработана в соответствии с федеральным компонентом государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного Приказом Минобрнауки РФ от 5 марта 2004 г. N 1089 (с изменениями и дополнениями от 7 июня 2017 г.), с образовательной программой среднего (полного) общего образования «Гимназии искусств при Главе Республики Коми» (далее – Гимназии); на основе рабочей программы к УМК Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута : учебно-методическое пособие /Е. К. Страут. — М.: Дрофа, 2018.

Учебник «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» авторов Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута прошел экспертизу, включен в Федеральный перечень и обеспечивает освоение образовательной программы среднего общего образования.

Общая характеристика учебного предмета

Астрономия в российской школе всегда рассматривалась как курс, который, завершая физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения.

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

Особую роль при изучении астрономии должно сыграть использование знаний, полученных учащимися по другим естественнонаучным предметам, в первую очередь по физике. Материал, изучаемый в начале курса в теме «Основы практической астрономии», необходим для объяснения наблюдаемых невооруженным глазом астрономических явлений. В организации наблюдений могут помочь компьютерные приложения для отображения звездного неба. Такие приложения позволяют ориентироваться среди мириад звезд в режиме реального времени, получить информацию по наиболее значимым космическим объектам, подробные данные о планетах, звездах, кометах, созвездиях, познакомиться со снимками планет.

Астрофизическая направленность всех последующих тем курса соответствует современному положению в науке. Главной задачей курса становится систематизация обширных сведений о природе небесных тел, объяснение существующих закономерностей и раскрытие физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений. Необходимо особо подчеркивать, что это становится возможным благодаря широкому использованию физических теорий, а также исследований излучения небесных тел, проводимых практически по всему спектру электромагнитных волн не только с поверхности Земли, но и с космических аппаратов. Вселенная предоставляет возможность изучения таких состояний вещества и полей таких характеристик, которые пока недостижимы в земных лабораториях. В ходе изучения курса важно сформировать представление об эволюции неорганической природы как главном достижении современной астрономии.

Место предмета в учебном плане

Изучение курса рассчитано на 36 часов (1 час в неделю). Важную роль в освоении курса играют проводимые во внеурочное время собственные наблюдения учащихся. Специфика планирования этих наблюдений определяется двумя обстоятельствами. Во-первых, они (за исключением наблюдений Солнца) должны проводиться в вечернее или ночное время. Во-вторых, объекты, природа которых изучается на том или ином уроке, могут быть в это время

недоступны для наблюдений. При планировании наблюдений этих объектов, в особенности планет, необходимо учитывать условия их видимости.

Целями изучения астрономии на данном этапе обучения являются:

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

В рамках промежуточной аттестации проводится контрольная работа.

Планируемые результаты изучения учебного предмета

Изучение предметной области «Естественные науки» должно обеспечить:

- Сформированность основ целостной научной картины мира;
- Формирование понимания влияния естественных наук на окружающую среду, экономическую, технологическую, социальную и этическую сферу 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.

В результате изучения астрономии обучающийся должен:

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;

уметь:

- 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, отделение ее от лженаук;
 - оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

В ходе освоения курса у обучающихся должны быть сформированы следующие общепрофессиональные компетенции:

ОК 3	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ОК 11	Использовать в профессиональной деятельности умения и знания, полученные обучающимися в ходе освоения учебных предметов и профильных учебных предметов федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

В ходе освоения курса у обучающихся должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции:

ПК 1.7. Владеть культурой устной и письменной речи, профессиональной терминологией.

Содержание учебного курса

№ п/п раз- дела, темы	Наименование раздела, темы	Дидактические единицы
1	Предмет астрономии. Наблюдения — основа астрономии.	Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Наземные космические телескопы, принцип их работы. Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение как источник информации о небесных телах. Практическое применение астрономических исследований. В виде самостоятельной работы обучающихся в форме презентаций, буклетов, докладов. Темы: История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.
2	Практические основы астрономии	Звезды и созвездия. Видимая звездная величина. Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Суточное движение светил. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Движение Земли вокруг Солнца. Кульминация светил. Видимое годовое движение Солнца. Эклиптика. Видимое движение фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.
3	Строение Солнечной системы	Структура и масштабы Солнечной системы. Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Конфигурации планеты условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.
4	Законы движения небесных тел	Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Небесная механика. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.
5	Природа тел Солнечной системы	Земля и Луна — двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты. Астероидная опасность.
6	Солнце и звезды	Излучение и температура Солнца. Состав и строение

		<p>Солнца. Методы астрономических исследований; спектральный анализ. Физические методы теоретического исследования. Закон Стефана-Больцмана. Источник энергии Солнца. Атмосфера Солнца. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов. Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Годичный параллакс расстояния до звезд. Разнообразие звездных характеристик (светимость, спектр, цвет, температура различных классов звезд) и их закономерности. Эффект Доплера. Диаграмма «спектр — светимость» («цвет — светимость»). Массы и размеры звезд. Двойные и кратные звезды. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Коричневые карлики. Внесолнечные планеты. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы, ее этапы и конечные стадии. Закон смещения Вина.</p>
7	Строение и эволюция Вселенной	<p>Наша Галактика. Ее размеры и структура. Звездные скопления. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя).</p> <p>Открытие других галактик. Разнообразие мира галактик. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.</p>
8	Жизнь и разум во Вселенной	<p>Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.</p>

Тематический план

№ п/п раз- дела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов			Характеристика видов учебной деятельности воспитанника
		Всего	В том числе		
			практ./ лабор. работы	контр.р аботы	
1	Предмет астрономии. Наблюдения — основа астрономии.	2	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии. Применяет знания, полученные в курсе физики, для описания устройства телескопа. Характеризует преимущества наблюдений, проводимых из космоса.
2	Практические основы астрономии	5	2	-	<ul style="list-style-type: none"> Подготовка презентации об истории названий созвездий и звезд. Применяет знания, полученные в курсе географии, о составлении карт в различных проекциях. Работает со звездной картой при организации и проведении наблюдений Характеризует отличительные особенности суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли. Характеризует особенности суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли Изучает основные фазы Луны. Описывает порядок их смены. Анализирует причины, по которым Луна всегда обращена к Земле одной стороной. Описывает взаимное расположение Земли, Луны и Солнца в моменты затмений. Объясняет причины, по которым затмения Солнца и Луны не происходят каждый месяц Подготовка и презентация сообщения об истории календаря. Анализирует необходимость введения часовых поясов, високосных лет и нового календарного стиля.
3	Строение Солнечной системы	2	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Подготовка и презентация сообщения о значении открытий Коперника и Галилея для формирования научной картины мира. Объясняет петлеобразное движение планет с использованием эпициклов и дифферен-тов.
4	Законы движения небесных тел	6	2	1	<ul style="list-style-type: none"> Описывает условия видимости планет, находящихся в различных конфигурациях. Решает задачи на вычисление звездных периодов обращения внутренних и внешних

					<p>планет.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Анализирует законы Кеплера, их значения для развития физики и астрономии. • Решает задачи на вычисление расстояний планет от Солнца на основе третьего закона Кеплера. • Решает задачи на вычисление расстояний и размеров объектов. • Построение плана Солнечной системы в принятом масштабе с указанием положения планет на орбитах. Определение возможности их наблюдения на заданную дату. • Решает задачи на вычисление массы планет. • Объясняет механизм возникновения возмущений и приливов. • Подготовка и презентация сообщения о КА, исследующих природу тел Солнечной системы.
5	Природа тел Солнечной системы	8	1	1	<ul style="list-style-type: none"> • На основе знаний физических законов объясняет явления и процессы, происходящие в атмосферах планет. Описывает и сравнивает природы планет земной группы. Объяснение причин существующих различий. • Подготовка и презентация сообщения о результатах исследований планет земной группы. • Подготовка и презентация сообщения по этой проблеме. Участие в дискуссии. • На основе знаний законов физики описание природы планет-гигантов. Подготовка и презентация сообщения о новых результатах исследований планет гигантов, их спутников и колец. • Анализирует определение понятия «планета». • Описывает внешний вид астероидов и комет. • Объясняет процессы, происходящие в комете, при изменении ее расстояния от Солнца. • Подготовка и презентация сообщения о способах обнаружения опасных космических объектов и предотвращения их столкновения с Землей. • На основе знания законов физики описывает и объясняет явления метеора и болида. • Подготовка сообщения о падении наиболее известных метеоритов.

6	Солнце и звезды	7	1	1	<ul style="list-style-type: none"> • На основе знаний физических законов описывает и объясняет явления и процессы, наблюдаемые на Солнце. • Описывает процессы, происходящие при термоядерных реакциях протон-протонного цикла. • На основе знаний о плазме, полученных в курсе физики, описывает образование пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности. • Характеризует процессы солнечной активности и механизма их влияния на Землю. • Определяет понятие «звезда». Указывает положение звезд на диаграмме «спектр — светимость» согласно их характеристикам. • Анализирует основные группы диаграммы. • На основе знаний по физике описывает пульсацию цефеид как автоколебательного процесса. • Подготовка сообщения о способах обнаружения «экзопланет» и полученных результатах. • На основе знаний по физике оценивает время свечения звезды по известной массе запасов водорода; для описания природы объектов на конечной стадии эволюции звезд.
7	Строение и эволюция Вселенной	4	-	-	<ul style="list-style-type: none"> • Описывает строение и структуру Галактики. • Изучает объекты плоской и сферической подсистем. • Подготовка сообщения о развитии исследований Галактики. • На основе знаний по физике объясняет различные механизмы радиоизлучения. • Описывает процесс формирования звезд из холодных газопылевых облаков. • Определяет типы галактик. • Подготовка сообщения о наиболее интересных исследованиях галактик, квазаров и других далеких объектов. • Применяет принцип Доплера для объяснения «красного смещения». • Подготовка сообщения о деятельности Хаббла и Фридмана. Доказывает справедливость закона Хаббла для наблюдателя, расположенного в любой галактике.

					<ul style="list-style-type: none"> Подготовка и презентация сообщения о деятельности Гамова и лауреатов Нобелевской премии по физике за работы по космологии.
8	Жизнь и разум во Вселенной	1	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Подготовка и презентация сообщения о современном состоянии научных исследований по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной. Участвует в дискуссии по этой проблеме.
9	Контрольная работа в рамках промежуточной аттестации	1		1	
Всего		36	6	4	

Перечень практических работ по астрономии

1. Практическая работа №1 «Определение горизонтальных небесных координат».
2. Практическая работа №2 «Определение экваториальных небесных координат».
3. Практическая работа №3 «Решение задач по теме «Конфигурация планет».
4. Практическая работа №4 «Работа с планом Солнечной системы».
5. Практическая работа №5 «Составление сравнительных характеристик планет земной группы».
6. Практическая работа №6 «Решение задач по теме «Характеристики звезд».

Перечень контрольных работ по астрономии

1. Контрольная работа №1 «Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение».
2. Контрольная работа №2 «Природа тел Солнечной системы».
3. Контрольная работа №3 «Солнце и звезды».
4. Контрольная работа в рамках промежуточной аттестации.

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.

Критерии оценивания достижения планируемых результатов

Оценка устного ответа

Оценка «5» ставится в том случае, если воспитанник:

- обнаруживает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения;

- правильно выполняет чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу;
- 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 физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка «4» ставится, если ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но воспитанник не использует собственный план ответа, новые примеры, не применяет знания в новой ситуации, не использует связи с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка «3» ставится, если большая часть ответа удовлетворяет требованиям к ответу на оценку «4», но в ответе обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; воспитанник умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования формул.

Оценка «2» ставится в том случае, если воспитанник не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

Оценка «1» ставится, если воспитанник не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

В письменных контрольных работах учитывается также, какую часть работы выполнил воспитанник.

Оценка практических работ

Оценка «5» ставится в том случае, если воспитанник:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;

- самостоятельно и рационально смонтировал необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдал требования безопасности труда;

- в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления;

- правильно выполнил анализ погрешностей.

Оценка «4» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «5», но воспитанник допустил недочеты или негрубые ошибки.

Оценка «3» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка «2» ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Во всех случаях оценка снижается, если воспитанник не соблюдал требования безопасности труда.

Оценка контрольных работ

Оценка «5» ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка «4» ставится за работу выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка «3» ставится, если ученик правильно выполнил не менее $\frac{2}{3}$ всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии 4 - 5 недочётов.

Оценка «2» ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее $\frac{2}{3}$ всей работы.

Оценка ответов учащихся при тестировании

Оценка «5» - 90%; Оценка «4» - 70%; Оценка «3» - 50%.

Учебно-методическое и материально - техническое обеспечение образовательного процесса

Класс физики оборудован ноутбуком со звуковыми колонками, мультимедиа проектором и экраном.

Для реализации Рабочей программы используется учебно-методический комплект, включающий:

1. Воронцов-Вельяминов Б. А. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. – 5-е изд., пересмотр. — М.: Дрофа, 2018.

2. Страут Е. К. Программа: Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебно-методическое пособие / Е. К. Страут. — М.: Дрофа, 2018.

Цифровые образовательные ресурсы.

Программы-планетарии.

1. CENTAURE (www.astrosurf.com).
2. VIRTUAL SKY(www.virtualskysoft.de), ALPHA.
3. Celestia (<https://celestiaproject.net>).

Интернет-ресурсы.

1. [Stellarium](#) — бесплатная программа для просмотра звездного неба, виртуальный планетарий.
2. [WorldWideTelescope](#) — программа, помогающая любителям астрономии исследовать Вселенную.