

1

Департамент образования и науки Костромской области  
Областное государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение «Буйский техникум железнодорожного  
транспорта Костромской области»

УТВЕРЖДЕНО  
приказом директора ОГБПОУ  
«БТЖТ Костромской области»  
№ 219 от «31» 06 2017 года

Департамент образования и науки Костромской области  
Областное государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение «Буйский техникум железнодорожного  
транспорта Костромской области»

Рабочая программа учебной дисциплины

ОУД.09 «Астрономия»

для профессии: 23.01.09 «Машинист локомотива»

приказом директора ОГБПОУ  
«БТЖТ Костромской области»

Рассмотрено на  
педагогическом совете  
протокол № 1  
от «30» 08 2017 г.

ОУД.09 «Астрономия»

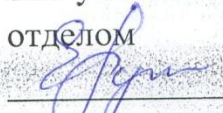
для профессии: 23.01.09 «Машинист локомотива»

Буй  
2017

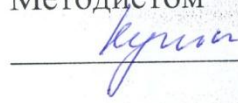
педагогическом совете  
протокол №

СОГЛАСОВАНО

Зав. учебно-методическим  
отделом

  
Е.В. Румянцева

Методистом

  
М.В. Кушнир

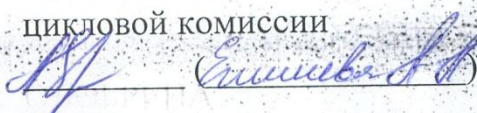
ОДОБРЕНА

на заседании предметно-  
цикловой  
комиссии  
общеобразовательных  
дисциплин

Протокол № 1

от «30» 08 2017 г.

Председатель предметно-  
цикловой комиссии

  
Е. Шеголева

Составитель:

дисциплины

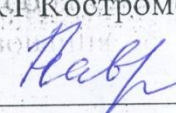
20

Председатель предметно-  
цикловой комиссии

( )

Рабочая программа разработана на основании приказа Минобрнауки России от 07.06.2017 г. № 506 «О внесении изменений в федеральные компоненты государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (неполного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 05 марта 2004 г. № 1089» для профессии: 23.01.09 «Машинист локомотива» и требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре содержания и результатам освоения учебной дисциплины «Астрономия» и в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего специального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой специальности среднего специального образования (письмо Минобрнауки России от 20.06.2017 № ТС-194/08 «Об организации изучения учебного предмета Астрономия»).

Преподаватель астрономии ОГБПОУ  
специал. «БТЖТ Костромской области»

  
Н.В. Гаврилова

образовательных стандартов  
специальности среднего  
образования (письмо Минобрнауки  
20.06.2017 № ТС-194/08 «Об  
изучения учебного предмета Астрономия»).

Преподаватель астрономии  
специал. «БТЖТ Костромской области»

Рабочая программа учебной дисциплины АСТРОНОМИЯ предназначена для

Рабочая программа учебной дисциплины АСТРОНОМИЯ предназначена для изучения дисциплины в ОГБПОУ «Буйский техникум железнодорожного транспорта Костромской области», реализующего образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования при подготовке квалифицированных специалистов по профессии: 23.01.09 «Машинист локомотива»

Организация разработчик: Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Буйский техникум железнодорожного транспорта Костромской области».

Разработчик: Гаврилова Наталья Вячеславовна - преподаватель физики ОГБПОУ «Буйский техникум железнодорожного транспорта Костромской области».

Рассмотрено на методическом объединении преподавателей общеобразовательных дисциплин ОГБПОУ «Буйский техникум железнодорожного транспорта Костромской области»  
протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Содержание**

|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА                                                                                    | 4  |
| 2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ<br>АСТРОНОМИЯ                                                    | 5  |
| 3 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ                                                                 | 6  |
| 4 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                                                                   | 6  |
| 5 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                                                                            | 8  |
| 6 ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ                                                                                | 10 |
| 7 ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ                                                        | 10 |
| 8 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН                                                                                        | 10 |
| 9 ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ<br>СТУДЕНТОВ                                          | 11 |
| 10 ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ<br>УЧЕБНОЙ АСТРОНОМИЯ                                        | 14 |
| 11 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ<br>ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ<br>АСТРОНОМИЯ | 17 |
| 12 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА                                                                                | 18 |
| 13 ЛИСТ ВНОСИМЫХ ИЗМЕНЕНИЙ                                                                                 | 20 |

## **1. Пояснительная записка**

Программа общеобразовательной учебной дисциплины «Астрономия» предназначена для изучения физики в ОГБПОУ «Буйский техникум железнодорожного транспорта Костромской области», реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы для профессии: 23.01.09 «Машинист локомотива»

. Рабочая программа по астрономии составлена в соответствии с Федеральным Государственным Образовательным Стандартом, на основе примерной программы среднего образования: авторской программы В.М. Чаругина «Астрономия. 10-11 класс», 2017г., перечня учебников, рекомендованных Министерством образования и науки РФ к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях на 2017-2018 учебный год, учебного плана на 2017-2018 учебный год.

Программа соответствует образовательному минимуму содержания основных образовательных программ и требованиям к уровню подготовки учащихся, позволяет работать без перегрузок. Она позволяет сформировать у студентов техникума достаточно широкое представление об астрономической картине мира.

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и дает распределение учебных часов по разделам курса астрономии с учетом метапредметных связей, возрастных особенностей учащихся, определяет минимальный набор практических заданий, выполняемых учащимися.

Содержание программы реализуется в процессе освоения обучающимися общеобразовательного цикла основной профессиональной образовательной программы СПО с получением среднего (полного) общего образования, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС СПО третьего поколения.

Содержание программы «Астрономия » направлено на достижение следующих целей:

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.

овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по астрономии для объяснения разнообразных астрономических и физических явлений; практически использовать знания; оценивать достоверность естественнонаучной информации;

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

воспитание убежденности в возможности познания законов природы, использования достижений астрономии и физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;

использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды и возможность

применения знаний при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

В программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования; программы подготовки специалистов по профессии 23.01.09 «Машинист локомотива». В программе учебной дисциплины «Астрономия» уточнено содержание учебного материала, последовательность его изучения, распределение учебных часов, виды самостоятельных работ, тематика рефератов (докладов, индивидуальных проектов).

### **Результаты освоения учебной дисциплины**

Освоение содержания учебной дисциплины «Астрономия» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

#### **личностных:**

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной науки
- умение использовать достижения современной науки и технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
- умение самостоятельно добывать новые для себя знания, используя для этого доступные источники информации;

-умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;

-умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;

**метапредметных:**

-использование различных видов познавательной деятельности для решения астрономических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;

-использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

-умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

-умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность;

-умение анализировать и представлять информацию в различных видах;

-умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации;

**предметных:**

-формирование представлений о роли и месте астрономии в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;

-владение основополагающими астрономическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование терминологии и символики;

-владение основными методами научного познания, используемыми в астрономии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;

-умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между астрономическими физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

-формирование умения решать задачи;

-формирование умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;

-формирование собственной позиции по отношению к информации, получаемой из разных источников.

## **Содержание учебной дисциплины**

### **I. Введение в астрономию (1 ч)**

Цель изучения данной темы — познакомить учащихся с основными астрономическими объектами, заполняющими Вселенную: планетами, Солнцем, звёздами, звёздными скоплениями, галактиками, скоплениями галактик; физическими процессами, протекающими в них и в окружающем их пространстве. Учащиеся знакомятся с характерными масштабами, характеризующими свойства этих небесных тел. Также приводятся сведения о современных оптических, инфракрасных, радио-, рентгеновских телескопах и обсерваториях. Таким образом, учащиеся знакомятся с теми небесными телами и объектами, которые они в дальнейшем будут подробно изучать на уроках астрономии.

### **II. Астрометрия (5 ч)**

Целью изучения данной темы — формирование у учащихся о виде звёздного неба, разбиении его на созвездия, интересных объектах в созвездиях и мифологии созвездий, развитии астрономии в античные времена. Задача учащихся проследить, как переход от ориентации по созвездиям к использованию небесных координат позволил в количественном отношении изучать видимые движения тел. Также целью является изучение видимого движения Солнца, Луны и планет и на основе этого — получение представления о том, как астрономы научились предсказывать затмения; получения представления об одной из основных задач астрономии с древнейших времён — измерении времени и ведении календаря.

### **III. Небесная механика (3 ч)**

Цель изучения темы — развитие представлений о строении Солнечной системы: геоцентрическая и гелиоцентрические системы мира; законы Кеплера о движении планет и их обобщение Ньютоном; космические скорости и межпланетные перелёты.

### **IV. Строение Солнечной системы (7 ч)**

Цель изучения темы - получить представление о строении Солнечной системы, изучить физическую природу Земли и Луны, явления приливов и прецессии; понять физические особенности строения планет земной группы, планет-гигантов и планет-карликов; узнать об особенностях природы и

движения астероидов, получить общие представления о кометах, метеорах и метеоритах; узнать о развитии взглядов на происхождение Солнечной системы и о современных представлениях о её происхождении.

#### **V. Астрофизика и звёздная астрономия (8 ч)**

Цель изучения темы — получить представление о разных типах оптических телескопов, радиотелескопах и методах наблюдений с их помощью; о методах и результатах наблюдений Солнца, его основных характеристиках; о проявлениях солнечной активности и связанных с ней процессах на Земле и в биосфере; о том, как астрономы узнали о внутреннем строении Солнца и как наблюдения солнечных нейтрино подтвердили наши представления о процессах внутри Солнца; получить представление: об основных характеристиках звёзд, их взаимосвязи, внутреннем строении звёзд различных типов, понять природу белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр, узнать как двойные звёзды помогают определить массы звёзд, а пульсирующие звёзды — расстояния во Вселенной; получить представление о новых и сверхновых звёздах, узнать, как живут и умирают звёзды.

#### **VI. Млечный Путь - наша Галактика (3 ч)**

Цель изучения темы — получить представление о нашей Галактике — Млечном Пути, об объектах, её составляющих, о распределении газа и пыли в ней, рассеянных и шаровых скоплениях, о её спиральной структуре; об исследовании её центральных областей, скрытых от нас сильным поглощением газом и пылью, а также о сверхмассивной чёрной дыре, расположенной в самом центре Галактики.

#### **VII. Галактики (3 ч)**

Цель изучения темы — получить представление о различных типах галактик, об определении расстояний до них по наблюдениям красного смещения линий в их спектрах, и о законе Хаббла; о вращении галактик и скрытой тёмной массы в них; получить представление об активных галактиках и квазарах и о физических процессах, протекающих в них, о распределении галактик и их скоплений во Вселенной, о горячем межгалактическом газе, заполняющим скопления галактик.

#### **VIII. Строение и эволюция Вселенной (2 ч)**

Цель изучения темы — получить представление об уникальном объекте — Вселенной в целом, узнать как решается вопрос о конечности или бесконечности Вселенной, о парадоксах, связанных с этим, о теоретических положениях общей теории относительности, лежащих в основе построения космологических моделей Вселенной; узнать какие наблюдения привели к созданию расширяющейся модели Вселенной, о радиусе и возрасте

Вселенной, о высокой температуре вещества в начальные периоды жизни Вселенной и о природе реликтового излучения, о современных наблюдениях ускоренного расширения Вселенной.

### **IX. Современные проблемы астрономии (3 ч)**

Цель изучения данной темы — показать современные направления изучения Вселенной, рассказать о возможности определения расстояний до галактик с помощью наблюдений сверхновых звёзд и об открытии ускоренного расширения Вселенной, о роли тёмной энергии и силы всемирного отталкивания; учащиеся получают представление об экзопланетах и поиске экзопланет, благоприятных для жизни; о возможном числе высокоразвитых цивилизаций в нашей Галактике, о методах поиска жизни и внеземных цивилизаций и проблемах связи с ними.

#### **Темы рефератов (докладов), индивидуальных проектов**

Астрология

Возраст (Земли, Солнца, Солнечной системы, Галактики, Метагалактики)

Вселенная

Галактика (Галактика, галактики)

Гелиоцентрическая система мира

Геоцентрическая система мира

Космонавтика (космонавт)

Магнитная буря

Метеор, Метеорит, Метеорное тело, Метеорный дождь, Метеорный поток

Млечный Путь

Запуск искусственных небесных тел

Затмение (лунное, солнечное, в системах двойных звезд)

Корабль космический

Проблема «Солнце — Земля»

Созвездие (незаходящее, восходящее и заходящее, невосходящее, зодиакальное)

Солнечная система

Черная дыра (как предсказываемый теорией гипотетический объект, который может образоваться на определенных стадиях эволюции звезд, звездных скоплений, галактик)

Эволюция (Земли и планет, Солнца и звезд, метагалактик и Метагалактики)

## 2. Тематическое планирование

| Темы, входящие в разделы<br>примерной программы | Основное содержание по темам                                                                                                                                                                                                                                    | Знать/понимать:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Уметь:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>I. Введение (1 ч)</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Введение в астрономию                           | <p>Урок 1. <b>Введение в астрономию</b><br/>Астрономия - наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 1, 2</p>                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- что изучает астрономия;</li> <li>- роль наблюдений в астрономии;</li> <li>- значение астрономии;</li> <li>- что такое Вселенная; структуру и масштабы Вселенной</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>II. Астрометрия (5 ч)</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Звёздное небо                                   | <p>Урок 2. <b>Звёздное небо</b><br/>Звёздное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 3</p>                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- что такое созвездие;</li> <li>- названия некоторых созвездий, их конфигурацию, альфу каждого из этих созвездий;</li> <li>- основные точки, линии и круги на небесной сфере:</li> <li>- горизонт,</li> <li>- полуденная линия,</li> <li>- небесный меридиан,</li> <li>- небесный экватор,</li> <li>- эклиптика,</li> <li>- зенит,</li> <li>- полюс мира,</li> <li>- ось мира, точки равноденствий и солнцестояний;</li> <li>- теорему о высоте полюса мира над горизонтом;</li> <li>- основные понятия сферической и практической астрономии:</li> <li>- кульминация и высота</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать подвижную звёздную карту для решения следующих задач: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) определять координаты звёзд, нанесённых на карту;</li> <li>б) по заданным координатам объектов (Солнце, Луна, планеты) наносить их положение на карту;</li> <li>в) устанавливать карту на любую дату и время суток, ориентировать её и определять условия видимости светил.</li> </ul> </li> <li>- решать задачи на связь высоты светила в кульминации с географической широтой места наблюдения;</li> <li>- определять высоту светила в</li> </ul> |
| Небесные координаты                             | <p>Урок 3. <b>Небесные координаты</b><br/>Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 4</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Видимое движение планет и Солнца                | <p>Урок 4. <b>Видимое движение планет и Солнца</b><br/>Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное</p>                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                     |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                 |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | движение Солнца по эклиптике<br><i>Ресурсы урока: Учебник, § 5</i>                                                                                                          | свела над горизонтом;<br>- прямое восхождение и склонение;<br>- сутки;<br>- отличие между новым и старым стилями;<br>- величины:<br>- угловые размеры Луны и Солнца;                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                 |
| Движение Луны и затмения            | Урок 5. Движение Луны и затмения<br>Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений<br><i>Ресурсы урока: Учебник, § 6</i> | - даты равноденствий и солнцестояний;<br>-<br>- угол наклона эклиптики к экватору;<br>- соотношения между мерами и мерами времени для измерения углов;<br>- продолжительность года;<br>- число звёзд, видимых невооружённым взглядом;<br>- принципы определения географической широты и долготы по астрономическим наблюдениям;<br>- причины и характер видимого движения звезд и Солнца, а также годичного движения Солнца |                                                                                                                 |
| Время и календарь                   | Урок 6. Время и календарь<br>Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь<br><i>Ресурсы урока: Учебник, § 7</i>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                 |
| <b>III. Небесная механика (3 ч)</b> |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                 |
| Система мира                        | Урок 7. Система мира<br>Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного                                                                         | понятия:<br>- гелиоцентрическая система мира;<br>- геоцентрическая система мира;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | - применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; |

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                  | движения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца; годичный параллакс звёзд<br><br><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 8                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"><li>- синодический период;</li><li>- звёздный период;</li><li>- горизонтальный параллакс;<ul style="list-style-type: none"><li>- угловые размеры светил;</li></ul></li><li>- первая космическая скорость;</li><li>- вторая космическая скорость;</li><li>- способы определения размеров и массы Земли;</li><li>- способы определения расстояний до небесных тел и их масс по закону Кеплера;</li><li>- законы Кеплера и их связь с</li><li>- законом тяготения</li></ul> | решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера                                                                                                                                                                                                         |
| Законы Кеплера движения планет                                   | Урок 8. <b>Законы Кеплера движения планет</b><br>Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел<br><br><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 9                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Космические скорости и межпланетные перелёты                     | Урок 9. <b>Космические скорости и межпланетные перелёты</b><br>Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете<br><br><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 10, 11                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>IV. Строение Солнечной системы (7 ч)</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Современные представления о строении и составе Солнечной системы | Урок 10. <b>Современные представления о строении и составе Солнечной системы</b><br>Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта<br><br><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 12 | <ul style="list-style-type: none"><li>- происхождение Солнечной системы;</li><li>- основные закономерности в Солнечной системе;</li><li>- космогонические гипотезы;</li><li>- система Земля-Луна;</li><li>- основные движения Земли;</li><li>- форма Земли;</li><li>- природа Луны;</li><li>- общая характеристика планет земной группы (атмосфера, поверхность);</li></ul> общая характеристика планет-                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>- пользоваться планом Солнечной системы и справочными данными;</li><li>- определять по астрономическому календарю, какие планеты и в каких созвездиях видны на небе в данное время;</li><li>- находить планеты на небе, отличая их от звёзд;</li></ul> применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; |
| Планета Земля                                                    | Урок 11. <b>Планета Земля</b><br>Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли.                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |  |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--|
|                                  | <i>Ресурсы урока: Учебник, § 13</i>                                                                                                                                                                                                                                  | гигантов (атмосфера; |  |
| Луна и её влияние на Землю       | <p>Урок 12. <b>Луна и её влияние на Землю</b> Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; процессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 14</i></p> |                      |  |
| Планеты земной группы            | <p>Урок 13. <b>Планеты земной группы</b> Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 15</i></p>                                                                      |                      |  |
| Планеты-гиганты. Планеты-карлики | <p>Урок 14. <b>Планеты-гиганты. Планеты-карлики</b> Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг планет-гигантов; планеты-карлики</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 16</i></p>   |                      |  |
| Малые тела Солнечной системы     | <p>Урок 15. Малые тела Солнечной системы. Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов</p>                                                                                                                |                      |  |

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | <i>Ресурсы урока: Учебник, § 17</i>                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Современные представления о происхождении Солнечной системы | Урок 16. Современные представления о происхождении Солнечной системы<br>Современные представления о происхождении Солнечной системы<br><i>Ресурсы урока: Учебник, § 18</i>                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>V. Астрофизика и звёздная астрономия (8 ч)</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Методы астрофизических исследований                         | Урок 17. <b>Методы астрофизических исследований</b><br>Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры<br><i>Ресурсы урока: Учебник, § 19</i>                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные физические характеристики Солнца:</li> <li>- масса,</li> <li>- размеры,</li> <li>- температура;</li> <li>- схему строения Солнца и физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере;</li> <li>- основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю;</li> <li>- основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем:</li> <li>- спектры, температуры,</li> <li>- светимости;</li> <li>- пульсирующие и взрывающиеся звёзд;</li> <li>- порядок расстояния до звёзд, способы определения и размеров звёзд;</li> <li>- единицы измерения расстояний: <ul style="list-style-type: none"> <li>- парсек,</li> <li>- световой год;</li> </ul> </li> <li>- важнейшие закономерности</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звёзд;</li> <li>- решать задачи на расчёт расстояний до звёзд по известному годичному параллаксу и обратные, на сравнение различных звёзд по светимостям, размерам и температурам;</li> <li>- анализировать диаграммы «спектр-светимость» и «масса-светимость»;</li> <li>- находить на небе звёзды:</li> <li>- альфы Малой Медведицы,</li> <li>- альфы Лиры,</li> <li>альфы Лебедя,</li> <li>- альфы Орла</li> <li>- альфы Ориона</li> <li>- альфы Близнецов</li> <li>- альфы Возничего</li> <li>- альфы Малого Пса</li> <li>- альфы Большого Пса</li> <li>- альфы Тельца</li> </ul> |
| Солнце                                                      | Урок 18. <b>Солнце</b> Определение основных характеристик Солнца; строение солнечной атмосферы; законы излучения абсолютно твёрдого тела и температура фотосферы и пятен; проявление солнечной активности и её влияние на климат и биосферу Земли.<br><i>Ресурсы урока: Учебник, § 20</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Внутреннее строение и источник энергии Солнца               | Урок 19. <b>Внутреннее строение и источник энергии Солнца</b><br>Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино<br><i>Ресурсы урока: Учебник, § 21</i>                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Основные характеристики звёзд                  | <p>Урок 20. <b>Основные характеристики звёзд</b></p> <p>Определение основных характеристик звёзд; спектральная классификация звёзд; диаграмма «спектр- светимость» и распределение звёзд на ней; связь массы со светимостью звёзд главной последовательности; звёзды, красные гиганты, сверхгиганты и белые карлики</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 22-23</i></p> | <p>мира звёзд:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- диаграммы «спектр- светимость» и «масса- светимость»;</li> <li>- способ определения масс двойных звёзд:</li> <li>- основные параметры состояния звёздного вещества: <ul style="list-style-type: none"> <li>- плотность,</li> <li>- температура,</li> <li>- химический состав,</li> <li>- физическое состояние;</li> </ul> </li> <li>- важнейшие понятия: <ul style="list-style-type: none"> <li>- годичный параллакс,</li> <li>- светимость,</li> <li>- абсолютная звёздная величина:</li> </ul> </li> </ul> |  |
| Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. | <p>Урок 21. <b>Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды</b></p> <p>Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара на их массу; пульсары и нейтронные звёзды; понятие чёрной дыры.</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 24</i></p>                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство и назначение телескопа;</li> <li>- устройство и назначение рефракторов и рефлекторов</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| Двойные, кратные и переменные звёзды           | <p>Урок 22. <b>Двойные, кратные и переменные звёзды</b></p> <p>Наблюдения двойных звёзд и определение их масс; пульсирующие переменные звёзды; цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них.</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 25</i></p>                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Новые и сверхновые звёзды               | <p>Урок 23. <b>Новые и сверхновые звёзды</b></p> <p>Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 26</i></p>                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Эволюция звёзд                          | <p>Урок 24. <b>Эволюция звёзд</b></p> <p>Жизнь звёзд различной массы и её отражение на диаграмме «спектр-светимость»; гравитационный коллапс и взрыв белого карлика в двойной системе из-за перетекания на него вещества звезды-компаньона; гравитационный коллапс ядра массивной звезды в конце её жизни. Оценка возраста звёздных скоплений</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 27</i></p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>VI. Млечный путь (3 ч)</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Газ и пыль в Галактике                  | <p>Урок 25. <b>Газ и пыль в Галактике</b></p> <p>Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; спиральная структура Галактики</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 28</i></p>                                                                                                                                                | <p>- понятие туманности;</p> <p>- основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике;</p> <p><b>примерные значения следующих величин:</b></p> <p>- расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры,</p> <p>- инфракрасный телескоп;</p> | <p>- объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе;</p> <p>- находить расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры;</p> <p>- оценивать массу и размер чёрной дыры по движению отдельных звёзд</p> |
| Рассеянные и шаровые звёздные скопления | <p>Урок 26. Рассеянные и шаровые звёздные скопления</p> <p>Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 29</i></p>                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути | Урок 27. Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути<br>Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд<br><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 30         | - оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                 |
| VII. Галактики (3 ч)                              |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                 |
| Классификация галактик                            | Урок 28. <b>Классификация галактик</b><br>Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них<br><br><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 31             | - основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике;<br>- примерные значения следующих величин:<br>- основные типы галактик, различия между ними;<br>- примерное значение и физический смысл постоянной Хаббла;<br>- возраст наблюдаемых небесных тел | - объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе |
| Активные галактики и квазары                      | Урок 29. <b>Активные галактики и квазары</b><br>Природа активности галактик; природа квазаров<br><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 32                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                 |
| Скопления галактик                                | Урок 30. <b>Скопления галактик</b><br>Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения Галактик и скоплений во Вселенной<br><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 33 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                 |
| VIII. Строение и эволюция Вселенной (2 ч)         |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                 |
| Конечность и бесконечность                        | Урок 31. <b>Конечность и</b>                                                                                                                                                                                                                           | - связь закона всемирного                                                                                                                                                                                                                                                                              | - использовать знания по физике и                                                                               |

|                                                   |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Вселенной.<br>Вселенная                           | Расширяющаяся | <p><b>бесконечность Вселенной</b></p> <p>Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 34, 35</p> | <p>тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- что такое фотометрический парадокс;</li> <li>- необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной;</li> <li>- понятие «горячая Вселенная»;</li> <li>- крупномасштабную структуру Вселенной;</li> <li>- что такое метagalactica;</li> <li>- космологические модели Вселенной</li> <li>- какие наблюдения подтвердили теорию ускоренного расширения Вселенной;</li> <li>- что исследователи понимают под тёмной энергией;</li> <li>- зачем в уравнение Эйнштейна была введена космологическая постоянная;</li> <li>- условия возникновения планет около звёзд;</li> <li>- методы обнаружения экзопланет около других звёзд;</li> </ul> | <p>астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать знания, полученные по физике и астрономии, для описания и объяснения современной научной картины мира;</li> <li>- обосновывать свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами</li> </ul> |
| Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение |               | <p>Урок 32. <b>Модель «горячей Вселенной»</b></p> <p>Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст Вселенной</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 36</p>                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>IX. Современные проблемы астрономии (3 ч)</b>  |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия  |               | <p>Урок 33. <b>Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия</b></p> <p>Вклад тёмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звёзд в далёких</p>                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- об эволюции Вселенной и жизни во Вселенной;</li> <li>- проблемы поиска внеземных цивилизаций;</li> <li>- формула Дрейка</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |  |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
|                                       | <p>галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природы силы всемирного отталкивания</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 37</p>                                                                                                                                     |   |  |
| Обнаружение планет возле других звёзд | <p>Урок 34. <b>Обнаружение планет возле других звёзд</b></p> <p>Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 38</p>                                                         |   |  |
| Поиск жизни и разума во Вселенной     | <p>Урок 35. <b>Поиск жизни и разума во Вселенной</b></p> <p>Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной; формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике; поиск сигналов от внеземных цивилизаций и подача сигналов им</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 39</p> |   |  |
| Заключительный урок                   | <p>Урок 36. <b>Дифференцированный зачет.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                   | - |  |

## **Характеристика основных видов учебной деятельности**

### **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 истощения 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 чёрной 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 галактик 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 Всемирного отталкивания.

**Обнаружение планет возле других звёзд.**

Наблюдения за движением звёзд и определения масс невидимых спутников звёзд, возмущающих их прямолинейное движение. Методы обнаружения экзопланет. Оценка условий на поверхностях экзопланет. Поиск экзопланет с комфортными условиями для жизни на них. Поиски жизни и разума во Вселенной. Развитие представлений о возникновении и существовании жизни во Вселенной. Современные оценки количества высокоразвитых цивилизаций в Галактике. Попытки обнаружения и посылки сигналов внеземным цивилизациям.

### **3. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программы учебной дисциплины**

Освоение программы учебной дисциплины «Астрономия» проходит в учебном кабинете, в котором имеется возможность обеспечить свободный

доступ в Интернет во время учебного занятия и в период внеучебной деятельности студентов.

Помещение кабинета удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки студентов.

В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы учебной дисциплины «Астрономия» входят:

многофункциональный комплекс преподавателя;

- наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакаты, портреты выдающихся ученых-физиков и астрономов);
- информационно-коммуникативные средства;
- экранно-звуковые пособия;
- комплект электроснабжения кабинета физики;
- технические средства обучения;
- демонстрационное оборудование (общего назначения и тематические наборы);

В библиотечный фонд входят учебники, учебно-методические комплекты (УМК), обеспечивающие освоение учебной дисциплины «Астрономия», рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования.

#### **4. Рекомендуемая литература**

**Для студентов** Астрономия. Базовый уровень. 10-11 класс М.В.Чаругин. Сферы. 2017.

**Для преподавателей** Астрономия. Базовый уровень. 10-11 класс М.В.Чаругин. Сферы. 2017.

Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных федеральными конституционными законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ) // СЗ РФ. — 2009. — № 4. — Ст. 445.

Федеральный закон от 29.12. 2012 № 273-ФЗ (в ред. федеральных законов от 07.05.2013 № 99-ФЗ, от 07.06.2013 № 120-ФЗ, от 02.07.2013 № 170-ФЗ, от

23.07.2013 № 203-ФЗ, от 25.11.2013 № 317-ФЗ, от 03.02.2014 № 11-ФЗ, от 03.02.2014 № 15-ФЗ, от 05.05.2014 № 84-ФЗ, от 27.05.2014 № 135-ФЗ, от 04.06.2014 № 148-ФЗ, с изм., внесенными Федеральным законом от 04.06.2014 № 145-ФЗ) «Об образовании в Российской Федерации».

Приказ Министерства образования и науки РФ «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования» (зарегистрирован в Минюсте РФ 07.06.2012 № 24480).

Приказ Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645 «О внесении изменений в Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования”».

Письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования».

Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (в ред. от 25.06.2012, с изм.

Пронумеровано, скреплено и

заверено печатью 26

Двадцать шесть шест

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Директор



Т.А. Чупрова

«31» 08

2017 г.