

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Технологический лицей»

РАСМОТРЕНО  
на заседании МО  
Руководитель МО

 В.П. Попова  
Протокол № 1  
от «30» августа 2018 г.

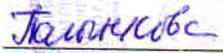
СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УВР

 Л.В. Нестерова  
«30» августа 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
МАОУ «Технологический лицей»

 Л.И. Пасынкова  
«30» августа 2018 г.



Рабочая программа учебного предмета

«Астрономия»

Среднее общее образование (11 класс)

Составитель: Алешин С.И., учитель физики,  
высшая квалификационная категория

Сыктывкар 2018

## Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Астрономия» (далее – программа) разработана во исполнение требований Федерального Закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в действующей редакции), в соответствии с Федеральным компонентом государственного образовательного стандарта среднего общего образования по астрономии (базовый уровень), утвержденным Приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. N 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования (в ред. Приказов Минобрнауки России от 03.06.2008 N 164, от 31.08.2009 N 320, от 19.10.2009 N 427, от 10.11.2011 N 2643, от 24.01.2012 N 39, от 31.01.2012 N 69, от 23.06.2015 № 609, от 07.06.2017 № 506), с использованием авторской программы Астрономия. Базовый уровень. 11 класс. Е.К. Страут («Дрофа»).

Программа реализуется с использованием учебников Воронцова-Вельяминова Б.А., Страут Е.К. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс, — М.: Дрофа, 2018 год.

### Цели изучения предмета «Астрономия» (на базовом уровне):

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

### Количество часов, отводимых на изучение учебного предмета «Астрономия»

Класс	Количество часов в неделю	Количество часов в год
11	1	34

## Общая характеристика учебного предмета, его место в системе наук

Астрономия в российской школе всегда рассматривалась как курс, который, завершая физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения. В настоящее время важнейшими задачами астрономии являются формирование представлений о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной.

Астрономия является предметом по выбору и реализуется за счет школьного или регионального компонента.

Изучение курса рассчитано на 34 часа.

Важную роль в освоении курса играют проводимые во внеурочное время собственные наблюдения учащихся. Специфика планирования этих наблюдений определяется двумя обстоятельствами. Во-первых, они (за исключением наблюдений Солнца) должны проводиться в вечернее или ночное время. Во-вторых, объекты, природа которых изучается на том или ином уроке, могут быть в это время недоступны для наблюдений. При планировании наблюдений этих объектов, в особенности планет, необходимо учитывать условия их видимости.

### Формы организации учебного процесса:

Основная форма организации образовательного процесса – классно-урочная система.

При организации учебного процесса используется следующая система уроков:

- **комбинированный урок** - предполагает выполнение работ и заданий разного вида.
- **урок решения задач** - вырабатываются у учащихся умения и навыки решения задач на уровне обязательной и возможной подготовке.
- **урок – самостоятельная работа** - предлагаются разные виды самостоятельных работ.
- **урок – контрольная работа** - урок проверки, оценки и корректировки знаний. Проводится с целью контроля знаний учащихся по пройденной теме.
- **урок – практическая работа** - проводится с целью комплексного применения знаний.

В процессе реализации рабочей программы, используются следующие формы и методы обучения:

- формы и методы традиционного обучения для освоения минимума содержания образования в соответствии с требованиями стандарта;
- формы и методы дифференцированного обучения для освоения учебного материала учащимися, различающимися по уровню сформированности предметных результатов, для повышения познавательного интереса;
- формы и методы проблемного обучения с целью развития творческих способностей учащихся, их интеллектуального потенциала, познавательных возможностей. Обучение ориентировано на самостоятельный поиск результата, самостоятельное добывание знаний, творческое, интеллектуально-познавательное усвоение учениками заданного предметного материала.
- формы и методы развития критического мышления.

В конце учебного года каждого класса проводится промежуточная аттестация (контрольная работа) по формам, указанным в пояснительной записке к учебному плану на уровень среднего общего образования на текущий год обучения.

# Содержание учебного предмета «Астрономия» 11 класс (1 час в неделю, 34 часа в год)

## Предмет астрономии (2 часа)

Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную. *Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной.* Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Особенности методов познания в астрономии. Практическое применение астрономических исследований. *Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны, как источник информации о природе и свойствах небесных тел. Телескопы и радиотелескопы. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Всеволновая астрономия.* История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

## Основы практической астрономии (6 часов)

Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездная карта, *глобусы и атласы*, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. *Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил.* Видимая звездная величина. Суточное движение светил. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Движение Земли вокруг Солнца. *Видимое годовое движение Солнца. Эклиптика.* Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Время и календарь.

## Законы движения небесных тел (6 часов)

*Борьба за научное мировоззрение.* Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет. *Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.* Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров. *Горизонтальный параллакс.* *Движение небесных тел под действием сил тяготения.* Небесная механика. Законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Движение искусственных небесных тел, *спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.*

## Солнечная система (8 часов)

*Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.* Происхождение Солнечной системы. Система Земля - Луна. *Земля и Луна — двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну.* Планеты земной группы. *Природа Меркурия, Венеры и Марса.* Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет. Малые тела Солнечной системы: *астероиды, планеты - карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды и метеориты.* Астероидная опасность.

## Методы астрономических исследований (3 часа)

Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны как источник информации о природе и свойствах небесных тел. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты. Спектральный анализ. Эффект Доплера. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.

## Звезды (6 часов)

Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Определение расстояния до звезд, *годовичный параллакс.* *Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр — светимость».* *Массы и размеры звезд. Модели звезд.* Двойные и кратные звезды. Внесолнечные планеты. Проблема существования жизни во Вселенной. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение

химических элементов. Переменные и вспыхивающие звезды. Коричневые карлики. *Цефеиды* — маяки Вселенной. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии. Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи.

### **Наша Галактика - Млечный Путь (1 час)**

*Наша Галактика - Млечный Путь. Состав и структура Галактики. Два типа населения Галактики. Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. Темная материя.*

### **Галактики. Строение и эволюция Вселенной (2 часа)**

*Галактики. Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой Взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. Темная энергия и антитяготение.*

Взаимосвязи учебного предмета «Астрономия» с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по астрономии.

**Тематический план учебного предмета «Астрономия» 11 класс  
(34 часа, 1 час в неделю)**

№	Название раздела	Общее количество часов, отводимое на изучение раздела	Теоретическая часть	Практическая часть	
				Практические	Контрольные
1	Предмет астрономии.	2	2		
2	Основы практической астрономии.	6	2	4	
3	Законы движения небесных тел.	6	5		1
4	Солнечная система.	8	7		1
5	Методы астрономических исследований.	3	3		
6	Звезды.	6	5		1
7	Наша Галактика - Млечный Путь.	1	1		
8	Галактики. Строение и эволюция Вселенной.	2	2		
<b>Всего</b>		<b>34</b>	<b>27</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

## Тематическое планирование. 11 класс (34 часа, 1 час в неделю)

№	Тема	Предметное содержание	Требования к уровню подготовки	Количество часов	Практическая часть (количества контрольных, практических работ)
1.	Предмет астрономии.	Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную. <i>Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной.</i> Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Особенности методов познания в астрономии. Практическое применение астрономических исследований. <i>Электромagnetное излучение, космические лучи и гравитационные волны, как источник информации о природе и свойствах небесных тел. Телескопы и радиотелескопы. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Всеволоновая астрономия.</i> История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.	<i>Знать и понимать смысл понятий:</i> геоцентрическая и гелиоцентрическая система, Вселенная, основные этапы освоения космического пространства. <i>Уметь приводить примеры:</i> роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа. <i>характеризовать</i> особенности методов познания астрономии.	2	
2.	Основы практической астрономии	Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездная карта, <i>глобусы и атласы</i> , созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. <i>Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил.</i> Видимая звездная величина. Суточное движение светил. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Движение Земли вокруг Солнца. <i>Видимое годовичное движение Солнца. Эклиптика.</i> Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Время и календарь.	<i>Знать и понимать смысл физических величин:</i> парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина. <i>Описывать и объяснять:</i> различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа. <i>Характеризовать</i> особенности методов познания астрономии, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел. <i>Находить на небе</i> основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе.	6	4

№	Тема	Предметное содержание	Требования к уровню подготовки	Количество часов	Практическая часть (количества контрольных, практических работ)
3.	Законы движения небесных тел.	<i>Борьба за научное мировоззрение. Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет и условия Солнечной системы и их размеров. Горизонтальный параллакс. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Небесная механика. Законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Движение искусственных небесных тел, спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.</i>	<i>Использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта.</i> <i>Знать и понимать гипотезы происхождения Солнечной системы. основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы, конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет. Законы движения искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе. Законы Кеплера.</i> <i>Уметь определять массы небесных тел, характеристики их движения.</i>	6	1
4.	Солнечная система.	<i>Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Происхождение Солнечной системы. Система Земля - Луна. Земля и Луна — двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты - карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды и метеориты. Астероидная опасность.</i>	<i>Знать и понимать смысл понятий: противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, Солнечная система, гипотезы происхождения Солнечной системы, основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы.</i> <i>Характеризовать основные элементы и свойства планет Солнечной системы.</i>	8	1
5.	Методы астрономических исследований.	Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны как источник информации о природе и свойствах небесных тел. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты. Спектральный анализ. Эффект Доплера. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.	<b>Знать/понимать:</b> - смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина; - основные этапы освоения космического пространства; - гипотезы происхождения Солнечной системы; - размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики; <b>Уметь:</b>	3	

№	Тема	Предметное содержание	Требования к уровню подготовки	Количество часов	Практическая часть (количественных, практических работ)
6.	Звезды.	Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Определение расстояния до звезд, <i>годи́чный параллакс. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр — светимость»</i> . <i>Массы и размеры звезд. Модели звезд. Двойные и кратные звезды. Внесолнечные планеты. Проблема существования жизни во Вселенной. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов. Переменные и вспыхивающие звезды. Коричневые карлики. Цфеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии. Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность сол-</i>	<p>- приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;</p> <p>- описывать и объяснять: принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы "цвет-светимость",</p> <p>- характеризовать особенности методов познания астрономии, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел;</p> <p>- использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;</p> <p><i>Знать и понимать смысл понятий: видимая звездная величина, созвездие, звезд, Галактика, спектральная классификация звезд, параллакс. Методы астрономических исследований; спектральный анализ. Физические методы теоретического исследования. Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр — светимость» («цвет — светимость»). Массы и размеры звезд. Двойные и кратные звезды.</i></p> <p><i>Смысл физических величин:</i></p> <p>парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина.</p> <p><i>Описывать и объяснять:</i></p> <p>взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы «цвет — светимость», физические причины, определяющие равновесие звезд,</p>	6	1

№	Тема	Предметное содержание	Требования к уровню подготовки	Количество часов	Практическая часть (количественных, практических работ)
		<p>нечной активности. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи.</p>	<p>источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера. <i>Характеризовать</i> возможные пути эволюции звезд различной массы.</p>		
7.	Наша Галактика	<p>Наша Галактика. Ее размеры и структура. Звездные скопления. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя).</p>	<p><i>Знать и понимать:</i> размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики. Звездные скопления. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования.</p>	1	
8.	Галактики. Стреление и эволюция Вселенной.	<p><i>Галактики.</i> Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. <i>Квазары.</i> Скопления и сверхскопления галактик. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. Эволюция Вселенной. <i>Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана.</i> Большой Взрыв. Реликтовое излучение. <i>Ускорение расширения Вселенной.</i> Темная энергия и <i>антигравитация.</i> Взаимосвязи учебного предмета «Астрономия» с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по астрономии.</p>	<p><i>Знать и понимать смысл понятий:</i> реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра, смысл физического закона Хаббла.</p>	2	

## Требования к уровню подготовки учащихся

В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен:

### **знать/понимать:**

- смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра;
- смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;
- смысл физического закона Хаббла;
- основные этапы освоения космического пространства;
- гипотезы происхождения Солнечной системы;
- основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;
- размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;

### **уметь:**

- приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;
- описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы "цвет-светимость", физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;
- характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;
- находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;
- использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;

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

## Перечень обязательных контрольных и практических работ

### Перечень контрольных работ

№ к.р.	Тема	Форма контроля
Контрольная работа №1	Законы движения небесных тел.	Решение качественных задач, тест с выбором ответа.
Контрольная работа №2	Солнечная система.	Решение расчётных и качественных задач, тест с выбором ответа.
Промежуточная аттестация (Контрольная работа № 3)	Промежуточная аттестация (КР № 3) в форме теста с решением расчётных задач «Солнечная система, звёзды, строение Вселенной».	Тест с решением расчётных задач.

### Перечень практических работ

№ работы	Название практической работы
№1	«Графическое построение элементов небесной сферы, нахождение крупнейших созвездий на звёздном глобусе и карте «Звездных полушарий».
№2	«Определение экваториальных координат звёзд по неподвижной карте звёздного неба».
№3	«Определение вида звёздного неба и положения созвездий в определённый промежуток времени на подвижной карте звёздного неба».
№4	«Определение положения Солнца на эклиптике в определённый промежуток времени на подвижной карте звёздного неба».

# Условия реализации рабочей программы учебного предмета «Астрономия» 11 класс

## Основная литература

1. Воронцова-Вельяминова Б.А., Страут Е.К. Астрономия. Базовый уровень.11 класс. — М.: Дрофа, 2018.

## Материально-техническое оснащение

Наименование	Количество
Карта звездного неба	12
Астролябия	1
Таблица «Звездное небо»	1
Телескоп	1