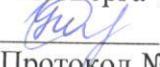


Муниципальное общеобразовательное учреждение  
"Средняя общеобразовательная школа №2 имени академика А.И. Берга",  
г. Жуков Жуковского района Калужской области

"Рассмотрено"  
На заседании учителей  
физико-математического  
цикла  
Руководитель МЦ  
МОУ "Средняя  
общеобразовательная  
школа №2 имени академика  
А.И. Берга", г. Жуков  
 И.Н. Урдиханова  
Протокол №1  
от «25» августа 2020 г.

"Согласовано"  
Заместитель директора  
по учебно-воспитательной  
работе МОУ "Средняя  
общеобразовательная  
школа №2 имени академика  
А.И. Берга", г. Жуков  
 В. А. Наумова  
"27" августа 2020 г.

"Утверждаю"  
Директор  
МОУ "Средняя  
общеобразовательная  
школа №2 имени академика  
А.И. Берга", г. Жуков  
 Е.А. Миронова  
Приказ № 183/13-пд  
от "28" августа 2020 г.



ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

**АСТРОНОМИЯ**

11 КЛАСС

2020 г.

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «АСТРОНОМИЯ – 11 КЛАССЫ» на уровне среднего общего образования разработана на основе:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 29.07.2017)
- С учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 17.05.2012 № 413 в ред. 29.12.2014 с изменениями 31.12.2015 №1578
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.12.2015 г. № 1578 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации»
- Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 08.04.2015 г. № 1/15)
- Рабочая программа разработана применительно к учебной программе по астрономии для общеобразовательных учреждений «Астрономия 11 класс», Е. К. Страут, 2017 год.
- Календарно-тематический план ориентирован на использование базового учебника Астрономия 11 класс, Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут, 2017 г.

**Изучение курса рассчитано на 34 часа. При планировании 1 час в неделю курс будет пройден в течение 11 класса. Реализация программы обеспечивается**

**учебно-методическим комплексом:**

1. Воронцов-Вельяминов Б.А., Е.К. Страут. Астрономия. Базовый уровень. 11 кл: учебник/ Б.А. Воронцов- Вельяминов, Е.К. Страут.- 4-е изд., стереотип – М.: Дрофа, 2017
2. Кунаш, М. А. Астрономия. 11 класс. Методическое пособие к учебнику Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» /М. А. Кунаш. — М. : Дрофа, 2018.
3. Страут, Е. К. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : рабочая программа к УМК Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута : учебно-методическое пособие / Е. К. Страут. — М. : Дрофа, 2017.
4. Страут, Е. К. Программа: Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебно-методическое пособие / Е. К. Страут. — М. : Дрофа, 2018.

**Электронные учебные пособия:**

1. <http://www.metod-kopilka.ru> Методическая копилка
2. <http://fcior.edu.ru> <http://eor.edu.ru> Федеральный центр информационных образовательных ресурсов (ОМС)
3. <http://pedsovet.su> Педагогическое сообщество
4. <http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (ЦОР)
5. <http://college.ru>
6. <http://www.astro.websib.ru>
7. <http://www.astronet.ru>
8. [http://www. Stellarium](http://www.Stellarium) (виртуальный планетарий on line)

## 2. Планируемые результаты освоения учебной программы по предмету

Рабочая программа ориентирована на усвоение обязательного минимума астрономического образования, позволяет работать без перегрузок в классе с детьми разного уровня обучения и интереса к астрономии.

Изучение астрономии в 11 классе даёт возможность учащимся достичь следующих результатов развития:

**1. В личностном направлении:**

- 1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- 2) сформированность основ саморазвития и самовоспитания; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности (образовательной, коммуникативной и др.);
- 3) сформированность навыков продуктивного сотрудничества со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, учебно-инновационной и других видах деятельности;
- 4) готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

**2. В метапредметном направлении:**

- 1) умение самостоятельно определять цели и составлять планы, осознавая приоритетные и второстепенные задачи;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать с коллегами по совместной деятельности, учитывать позиции другого человека, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания для изучения различных сторон окружающей действительности;
- 4) готовность и способность к самостоятельной и ответственной информационной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;
- 6) владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме, включая составление текста и презентации материалов с использованием информационных и коммуникационных технологий, участвовать в дискуссии;
- 7) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

**3. В предметном направлении:**

- воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звёзд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);
- объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;
- объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звёзд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
- применять звёздную карту для поиска на небе определенных созвездий и звёзд.
- воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;
- воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);
- вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию;

- формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточнённого) закона Кеплера;
- описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;
- объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;
- характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.
- формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
- определять и различать понятия (Солнечная система, планета и её спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеоры, болиды, метеориты);
- описывать природу Луны и объяснять причины её отличия от Земли;
- перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;
- проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;
- объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;
- описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;
- характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;
- описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;
- описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;
- объяснять сущность астероидной и кометной опасности, возможности и способы её предотвращения;
- определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
- характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звёзд и источники их энергии;
- описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;
- объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;
- описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;
- вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;
- называть основные отличительные особенности звёзд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;
- сравнивать модели различных типов звёзд с моделью Солнца;
- объяснять причины изменения светимости переменных звёзд;
- описывать механизм вспышек новых и сверхновых;
- оценивать время существования звёзд в зависимости от их массы;
- описывать этапы формирования и эволюции звезды;
- характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звёзд: белых карликов, нейтронных звёзд и черных дыр.
- объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
- характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);
- определять расстояние до звёздных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;

- распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);
- сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;
- обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;
- формулировать закон Хаббла;
- определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых;
- оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;
- интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной;
- классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала её расширения — Большого взрыва;
- систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.

### 3. Содержание учебного предмета «Астрономия»

#### Астрономия, её значение и связь с другими науками (2 часа)

Астрономия, её связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.

#### Практические основы астрономии (7 часов)

Звёзды и созвездия. Звёздные карты, глобусы и атласы. Видимое движение звёзд на различных географических широтах. Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

Контрольная работа	Темы проектов или исследований	Наблюдения
Контрольная работа № 1 по теме «Практические основы астрономии»	1.« <b>Определение скорости света по наблюдениям моментов затмений спутника Юпитера</b> » -д/з	(невооруженным глазом): «Основные созвездия и наиболее яркие звёзды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени» «Движение Луны и смена её фаз»

#### Законы движения небесных тел (5 часов)

Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров. Небесная механика. Законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Движение искусственных небесных тел.

Контрольная работа	Темы проектов или исследований	Практическая работа
Контрольная работа № 2 по теме «Законы движения небесных тел»	1.Измерение размеров кратеров, гор на Луне по способу Галилея	Наблюдение планет (внутренних, внешних), определение их конфигураций

### Строение Солнечной системы (7 часов)

Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звёздный) периоды обращения планет. Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полёты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды и метеориты.

Контрольная работа	Темы проектов или исследований	Практическая работа
Контрольная работа № 2 по теме «Строение Солнечной системы»	1. «Космические исследования» 2. «Топонимика планет» 3. «Определение условий видимости планет в текущем учебном году» 4. «Наблюдение метеорного потока»	С планом Солнечной системы «Две группы планет Солнечной системы»

### Солнце и звёзды (6 часов)

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и её влияние на Землю. Звёзды — далёкие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звёзд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звёзд. Диаграмма «спектр — светимость». Массы и размеры звёзд. Модели звёзд. Переменные и нестационарные звёзды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звёзд различной массы

Контрольная работа	Темы проектов или исследований	Проверочная работа
Контрольная работа № 4 по теме «Солнце и звёзды»	2.«Определение температуры Солнца на основе измерения солнечной постоянной» 4.«Определение расстояния до удаленных объектов на основе измерения параллакса» 5. «Изучение переменных звёзд различного типа»	«Солнце и Солнечная система»

### Строение и эволюция Вселенной (5 часов)

Наша Галактика. Её размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвёздная среда: газ и пыль. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Нестационарная Вселенная А.А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Тёмная энергия» и антитяготение.

## Темы проектов или исследований

1. «Исследование ячеек Бенара»

### Жизнь и разум во Вселенной (2 часа)

Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звёзд. Человечество заявляет о своем существовании.

Итого за год – 34 часа, из них:

Контрольных работ: 4

Тем проектов или исследований: 3 школьных + 5 домашних (выделены красным цветом)

Практических работ: 2

Проверочных работ: 3

## 4. Тематическое планирование

11 класс (34 ч, 1 ч в неделю)

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов
<b>I</b>	<b><i>Раздел 1. Астрономия, её значение и связь с другими науками (2 часа)</i></b>	
1	Астрономия, её связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной	1
2	Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия	1
<b>II</b>	<b><i>Раздел 2. Практические основы астрономии (7 часов)</i></b>	
3	Звёзды и созвездия. Звёздные карты, глобусы и атласы	1
4	Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты	1
5	Видимое движение звёзд на различных географических широтах. Кульминация светил	1
6	Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны	1
7	Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика	
8	Время и календарь	
9	Контрольная работа № 1 по теме «Практические основы астрономии».	1
<b>III</b>	<b><i>Раздел 3. Законы движения небесных тел (5 часов)</i></b>	
10	Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира	1
11	Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет	1
12	Законы Кеплера	1
13	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс	1
14	Контрольная работа № 2 по теме «Строение Солнечной системы»	1
<b>IV</b>	<b><i>Раздел 4. Строение Солнечной системы (7 часов)</i></b>	
15	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение	1
16	Система Земля – Луна. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну	1
18	Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса	1
19	Планеты-гиганты, их спутники и кольца	1

20	Практическая работа «Две группы планет Солнечной системы»	1
21	Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды и метеориты	1
22	Контрольная работа № 3 по теме «Природа тел Солнечной системы»	1
<b>V</b>	<b>Раздел 5. Солнце и звёзды (6 часов)</b>	
23	Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и её влияние на Землю	1
24	Проверочная работа «Солнце и Солнечная система»	1
25	Звезды — далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звёзд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звёзд. Диаграмма «спектр — светимость»	1
26	Исследование по теме «Определение расстояния до удалённых объектов на основе измерения параллакса», Массы и размеры звёзд. Модели звёзд	1
27	Переменные и нестационарные звёзды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы	1
28	Контрольная работа № 4 по теме «Солнце и звёзды»	1
<b>VI</b>	<b>Раздел 6. Строение и эволюция Вселенной (5 часов)</b>	
29	Наша Галактика. Её размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвёздная среда: газ и пыль	1
30	Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. Разнообразие мира галактик	1
31	Квazarы. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла	1
32	Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Тёмная энергия»	1
33	Работа над проектом «Исследование ячеек Бенара»	1
<b>VII</b>	<b>Раздел 7. Жизнь и разум во Вселенной (2 часа)</b>	
34	Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе	1
35	Современные возможности радиоастрономии и космонавтики для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звёзд. Человечество заявляет о своём существовании	1

Итого за год:

Контрольных работ: 4

Тем проектов или исследований: 3 школьных+7 домашних (выделены красным цветом)

Практических работ: 2

Проверочных работ: 1