

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА ПЕНЗЫ**  
**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**  
**«Средняя общеобразовательная школа № 7 г. Пензы»**  
**имени Виталия Ивановича Лебедева**

«РАССМОТРЕНО»

Методическое  
объединение учителей  
предметов естественно-  
научного цикла



Н.В. Мельникова  
Протокол № 1  
от «29» августа 2023 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Заместитель директора  
по УВР



Е.Н. Февралова  
Приказ №142-оп  
от «29» августа 2023 г.

«УТВЕРЖДЕНО»

Директор "МБОУ СОШ  
№7 г. Пензы" имени  
В.И. Лебедева



Л.Н. Колпашникова  
Приказ № 142-оп  
от «29» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Астрономия»**

**для обучающихся 11 классов**

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа учебного предмета «Астрономия» (предметная область «Естественно-научные предметы») на уровне среднего общего образования составлена на основе Требований к результатам освоения программы среднего общего образования Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС СОО), Федеральной образовательной программы среднего общего образования (далее – ФОП СОО), Федеральной рабочей программы по учебному предмету «Физика», Примерной программой по астрономии для 11 классов с учётом распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения ООП СОО МБОУ «СОШ №7 г. Пензы».

Рабочая программа учебного курса «Астрономия» для 11 классов разработана к учебно-методическим комплексам линии «Сферы» издательства «Просвещение» на основе авторской программы под ред. В.М.Чаругина **Астрономия**. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень: учеб пособие для учителей общеобразовательных организаций. — М. : Просвещение, 2017.

Программа предназначена для обучающихся 11 класса 2023-2024 года, завершающих обучение по учебному плану 2022-2024 года, по которому астрономия была выделена в отдельный предмет. На изучение предмета выделено 1 час в неделю (34 часа в год).

### **Изучение астрономии направлено на достижение следующих целей:**

- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной 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 естественнонаучных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

### **Содержание предмета**

#### **Введение в астрономию (1 ч)**

Основные астрономические объекты, заполняющие Вселенную. Физические процессы, протекающие в них и в окружающем их пространстве. Масштаб. Сведения о современных оптических, инфракрасных, радио-, рентгеновских телескопах и обсерваториях.

#### **Астрометрия (5 ч)**

Звёздное небо. Небесные координаты. Видимое движение планет и Солнца. Движение Луны и затмения. Время и календарь

#### **Небесная механика (3 ч)**

Система мира. Законы Кеплера движения планет. Космические скорости и межпланетные перелёты.

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

Современные представления о строении и составе Солнечной системы. Планета Земля. Луна и её влияние на Землю. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Планеты карлики. Малые тела Солнечной системы. Современные представления о происхождении Солнечной системы.

### **Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)**

Методы астрофизических исследований. Солнце. Внутреннее строение и источник энергии Солнца. Основные характеристики звёзд. Белые карлики Макс, нейтронные звёзды Грин., чёрные дыры Баклык. Двойные, кратные и переменные звёзды Шитик. Новые и сверхновые звёзды Леж. Эволюция звёзд Кореева.

### **Млечный Путь – наша Галактика (3 ч)**

Газ и пыль в Галактике. Рассеянные и шаровые звёздные скопления. Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути.

### **Галактики (3 ч)**

Классификация галактик. Активные галактики и квазары. Скопления галактик

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

Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная. Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение

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

Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия. Обнаружение планет возле других звёзд. Поиск жизни и разума во Вселенной

### **Планируемые результаты обучения**

#### **Личностные результаты:**

- формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, а также осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов;
- формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий;
- формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации;
- формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеурочной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.

#### **Предметные результаты:**

- обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной

программы;

- создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности (системно - деятельностный подход).

В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

### **Метапредметные результаты:**

- находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный;
- классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения;
- анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
- на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования;
- выполнять познавательные и практические задания, в том числе проектные;
- извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и интернет-ресурсы) и критически ее оценивать;
- готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников.

### **Выпускник получит возможность научиться:**

- воспроизводить сведения по истории развития астрономии, о ее связях с физикой и математикой;
- использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа.
- воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);
- объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;
- объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
- применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.
- 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 (уточненного) 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, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты);
  - описывать природу Луны и объяснять причины ее 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, 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, происходящих в комете, при изменении ее расстояния от Солнца.
  - определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
  - характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд 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 звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;
  - сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;
  - объяснять причины изменения светимости переменных звезд;
  - описывать механизм вспышек новых и сверхновых;
  - оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;
  - описывать этапы формирования и эволюции звезды;
  - характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд 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 звездных 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 ее расширения — Большого взрыва;
  - интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата

действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.

— систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.

### Тематическое планирование

| № п/п | Тема                              | Кол-во часов |
|-------|-----------------------------------|--------------|
| 1     | Введение                          | 1            |
| 2     | Астрометрия                       | 5            |
| 3     | Небесная механика                 | 3            |
| 4     | Строение Солнечной системы        | 7            |
| 5     | Астрофизика и звёздная астрономия | 7            |
| 6     | Млечный путь                      | 3            |
| 7     | Галактики                         | 3            |
| 8     | Строение и эволюция Вселенной     | 2            |
| 9     | Современные проблемы астрономии   | 3            |

| № п/п | Тема                        | Предметные результаты  |
|-------|-----------------------------|--|
| 1     | Введение в астрономию (1 ч) | -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,<br>-ознакомить с характерными масштабами, характеризующими свойства этих небесных тел. сведения о современных оптических, инфракрасных, радио-, рентгеновских телескопах и обсерваториях. -усвоить понятия небесные тела и объекты.   |
| 2     | Астрометрия (5 ч)           | -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. |
| 3     | Небесная механика (3 ч)     | -развитие представлений о строении Солнечной системы: геоцентрическая и гелиоцентрические системы мира;<br>-законы Кеплера о движении планет и их обобщение Ньютоном; космические скорости и межпланетные перелёты.  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| 4 | <b>Строение Солнечной системы (7 ч)</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>-получить представление о строении Солнечной системы,</li> <li>-изучить физическую природу Земли и Луны, явления приливов и прецессии;</li> <li>-понять физические особенности строения планет земной группы, планет-гигантов и планет-карликов;</li> <li>-узнать об особенностях природы и движения астероидов, получить общие представления о кометах, метеорах и метеоритах;</li> <li>-узнать о развитии взглядов на происхождение Солнечной системы</li> </ul>  |
| 5 | <b>Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>-получить представление: об основных характеристиках звёзд, их взаимосвязи, внутреннем строении звёзд различных типов, понять природу белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр,</li> <li>-узнать как двойные звёзды помогают определить массы звёзд, а пульсирующие звёзды — расстояния во Вселенной;</li> <li>-получить представление о новых и сверхновых звёздах, узнать, как живут и умирают звёзды.</li> </ul> |
| 6 | <b>Млечный Путь – наша Галактика (3 ч)</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>-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</li> </ul>   |
| 7 | <b>Галактики (3 ч)</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>-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;</li> <li>-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.</li> </ul>   |
| 8 | <b>Строение и эволюция Вселенной (2 ч)</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>-получить представление об уникальном объекте — Вселенной в целом,</li> <li>-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;</li> <li>-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</li> </ul>  |

|          |  |  |
|----------|--|--|
| <b>9</b> | <b>Современные проблемы астрономии (3 ч)</b> | -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;<br>-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. |
|----------|--|--|

### Календарно – тематическое планирование уроков астрономии в 11 классе

| № урока  | Наименование раздела программы, тем уроков  | Кол-во часов |
|--|---|--------------|
| <b>Введение (1 ч)</b>                          |   |              |
| 1  | Введение в астрономию   | 1            |
| <b>Астрометрия (5 ч)</b>                       |   |              |
| 2  | Звёздное небо   | 1            |
| 3  | Небесные координаты   | 1            |
| 4  | Видимое движение планет и Солнца.   | 1            |
| 5  | Движение Луны и затмения  | 1            |
| 6  | Время и календарь   | 1            |
| <b>Небесная механика (3 ч)</b>                 |   |              |
| 7  | Система мира  | 1            |
| 8  | Законы Кеплера движения планет  | 1            |
| 9  | Космические скорости и межпланетные перелёты  | 1            |
| <b>Строение Солнечной системы (7 ч)</b>        |   |              |
| 10   | Современные представления о строении и составе Солнечной системы  | 1            |
| 11   | Планета Земля   | 1            |
| 12   | Луна и её влияние на Землю  | 1            |
| 13   | Планеты земной группы   | 1            |
| 14   | Планеты-гиганты. Планеты карлики  | 1            |
| 15   | Малые тела Солнечной системы  | 1            |
| 16   | Современные представления о происхождении Солнечной системы   | 1            |
| <b>Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)</b> |   |              |
| 17   | Методы астрофизических исследований   | 1            |
| 18   | Солнце  | 1            |
| 19   | Внутреннее строение и источник энергии Солнца майд  | 1            |
| 20   | Основные характеристики звёзд   | 1            |
| 21   | Белые карлики Макс, нейтронные звёзды Грин., чёрные дыры Баклык. Двойные, кратные и переменные звёзды Шитик | 1            |
| 22   | Новые и сверхновые звёзды Леж   | 1            |



|  |   |   |
|--|---|---|
| 23   | Эволюция звёзд Корева   | 1 |
| <b>Млечный путь (3 ч)</b>                    |   |   |
| 24   | Газ и пыль в Галактике  | 1 |
| 25   | Рассеянные и шаровые звёздные скопления                       | 1 |
| 28   | Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути             | 1 |
| <b>Галактики (3 ч)</b>                       |   |   |
| 27   | Классификация галактик  | 1 |
| 28   | Активные галактики и квазары                                  | 1 |
| 29   | Скопления галактик  | 1 |
| <b>Строение и эволюция Вселенной (2 ч)</b>   |   |   |
| 30   | Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная | 1 |
| 31   | Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение             | 1 |
| <b>Современные проблемы астрономии (3 ч)</b> |   |   |
| 32   | Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия              | 1 |
| 33   | Обнаружение планет возле других звёзд                         | 1 |
| 34   | Поиск жизни и разума во Вселенной                             | 1 |