

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 490 с углубленным изучением иностранных языков  
Красногвардейского района Санкт-Петербурга**

**ПРИНЯТО**

на Педагогическом совете  
школы  
Протокол от 17.05.2021 года  
№ 11



**УТВЕРЖДЕНО**

Директор школы:  
И.Б. Александрова  
Приказ от 17.05.2021 года  
№ 193-О

**Рабочая программа  
по астрономии  
для базового уровня изучения астрономии в средней школе  
11 А класс  
Срок реализации – 1 год**

Разработчик рабочей программы:  
Смирнова Любовь Борисовна, учитель физики и информатики первой  
квалификационной категории  
Год разработки программы – 2021

**РАССМОТРЕНО**

на заседании МО учителей  
естественнонаучного цикла  
Председатель МО

*Т.В. Грекова*  
Т.В. Грекова  
Протокол от 14.05.2021  
№ 7

**СОГЛАСОВАНО**

зам. директора по УВР  
А.В. Голубицкая  
\_\_\_\_\_ 2021 года

## Содержание

1. Пояснительная записка.....	3
2. Содержание тем учебного курса .....	4
3. Требования к уровню подготовки обучающихся по предмету «Астрономия» (11 класс, базовый уровень).....	6
4. Оценка достижения планируемых результатов освоения учебной программы .....	8
5. Календарно-тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности обучающихся (11 класс, базовый уровень) .....	11
6. Ресурсное обеспечение программы.....	19

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа по астрономии для 11 класса рассчитана на изучение астрономии на базовом уровне и составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413;
3. Санитарно-эпидемиологических требований к условиям и организации обучения в ОУ № 2.4.2821-10 с изменениями;
4. Устава ГБОУ средней школы № 490 Красногвардейского района Санкт-Петербурга;
5. Образовательной программы ГБОУ средней школы № 490 Красногвардейского района Санкт-Петербурга на 2021-2022 учебный год;
6. Учебного плана ГБОУ средней школы № 490 Красногвардейского района Санкт-Петербурга на 2021-2022 учебный год;
7. Календарного учебного графика ГБОУ средней школы № 490 Красногвардейского района Санкт-Петербурга на 2021-2022 учебный год;
8. Примерной программы среднего (полного) образования по астрономии базового уровня и авторской программы Чаругина В.М. по астрономии. 10 –11 класс. // Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень : учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций;
9. Учебник Чаругин В.М. Астрономия (базовый уровень). Издательство «Просвещение».

Школьный курс астрономии призван способствовать формированию современной естественнонаучной картины мира, раскрывать развитие представлений о строении Вселенной как о длительном и сложном пути познания человечеством окружающей природы и своего места в ней.

**Основная цель курса астрономии** – сформировать целостное представление о строении и эволюции Вселенной, отражающее современную астрономическую картину мира.

**Основными задачами** изучения астрономии на уровне среднего общего образования являются:

- понимание роли астрономии среди других наук, для формирования научного мировоззрения, развития космической деятельности человечества и развития цивилизации;
- формирование представлений о месте Земли и Человечества во Вселенной;
- понимание особенностей методов научного познания в астрономии;
- объяснение причин наблюдаемых астрономических явлений;
- формирование интереса к изучению астрономии и развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с астрономией.

### **Общая характеристика учебного предмета**

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

В случае перехода на дистанционное обучение рабочая программа будет реализована посредством электронного обучения с применением дистанционных цифровых технологий и ресурсов таких, как «ЯКласс», интерактивная рабочая тетрадь Skysmart.

### **Место предмета в учебном плане**

Предмет «Астрономия» реализуется за счет часов учебного плана, составляющих обязательную часть. Программа рассчитана на 34 часа в год (1 час в неделю).

Важную роль в освоении курса играют проводимые во внеурочное время собственные наблюдения учащихся.

## **2. Содержание тем учебного курса**

### **Введение в астрономию (1 час)**

*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.

### **Астрометрия (5 часов)**

*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.

### **Небесная механика (3 часа)**

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.

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

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.

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

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.

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

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.

### **Галактики (3 часа)**

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.

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

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.

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

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 поисках жизни и внеземных цивилизаций и проблемах связи с ними.

Полугодие	Содержание программы	Количество часов	Количество практических работ	Количество контрольных работ
<b>1</b>	Введение	1	1	-
	Астрометрия	5	2	1
	Небесная механика	3	1	
	Строение Солнечной системы	7	1	1

<b>2</b>	Астрофизика и звёздная астрономия	7	1	1
	Млечный путь	3		-
	Галактики	3	1	-
	Строение и эволюция Вселенной	2	2	1
	Современные проблемы астрономии	3	1	-
<b>Итого</b>		34	10	4

### Практические работы

№ ЛР	№ раздела	Тема практической работы	Кол-во часов
1	1	Оценивание расстояний и размеров объектов во вселенной	1
2	2	Построение графических моделей небесной сферы	1
3	2	Исследование суточного видимого движения Солнца	1
4	3	Исследование движения искусственных спутников Земли	1
5	4	Изучение вулканической активности на спутнике Юпитера Ио	1
6	5	Построение диаграммы Герцшпрунга-Рессела и ее анализ	1
7	6	Оценивание формы галактики методом «Звездных черпаков»	1
8	8-9	Определение скорости удаления галактик по их скоростям	1
9			1
10	10	Оценивание возможности наличия жизни на экзопланетах	1

### Перечень контрольных и самостоятельных работ.

№	Тема
1	Самостоятельная работа «Практические основы астрономии»
2	Контрольная работа «Физическая природа тел Солнечной системы»
3	Домашняя контрольная работа «Солнце и звезды»
4	Самостоятельная работа «Строение и эволюция Вселенной»

### 3. Требования к уровню подготовки обучающихся по предмету «Астрономия» (11 класс, базовый уровень)

В результате изучения астрономии на базовом уровне в старшей школе выпускник 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; отделения ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

**В результате изучения курса астрономии выпускник получит представление:**

- о философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;
- о таких понятиях, как концепция, научная гипотеза, метод, эксперимент, надежность гипотезы, модель, метод сбора и метод анализа данных;
- о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;
- об истории науки;
- о новейших разработках в области науки и технологий.

**В результате изучения курса астрономии выпускник сможет:**

- решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);
- использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;
- использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;
- использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;
- использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы.

В результате изучения курса астрономии, с точки зрения формирования универсальных учебных действий в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельности выпускник научится:

- формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и соотносясь с представлениями об общем благе;
- восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;
- отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;
- оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, такие как время, необходимые для достижения поставленной цели;
- находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;
- вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;
- самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;
- адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;
- адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);
- адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

#### **4. Оценка достижения планируемых результатов освоения учебной программы**

Система оценки достижений осуществляется по пятибалльной шкале. Удовлетворительно оценить знания учащегося по астрономии можно в том случае, если он в ответе показал понимание основной идеи изученного и сумел подкрепить ее пересказом определенного фактического материала. Чтобы получить хорошую отметку, ученик должен уметь воспроизвести выводы, рассуждения и доказательства, приведенные из учебника или из других достоверных источников. Отличной оценки заслуживает тот ученик, который настолько овладел знаниями, что может применять их в новой ситуации.

##### **Используемые виды контроля:**

- контрольная работа (до 40 минут).

Текущая (формирующая) аттестация:

- самостоятельные работы (до 10 минут);
- лабораторно-практические работы (от 20 до 40 минут);
- фронтальные опыты (до 10 минут);
- диагностическое тестирование (остаточные знания по теме, усвоение текущего учебного материала, сопутствующее повторение) – 5-15 минут.
- контрольные работы (40 минут);

Промежуточная (констатирующая) аттестация:



- итоговая контрольная работа (40 минут).

#### **Формы контроля:**

- фронтальный опрос;
- индивидуальный опрос;
- лабораторные и практические работы;
- письменный опрос;
- зачет;
- обобщение в игровой форме;

При устном контроле необходимо отдавать предпочтение вопросам, несущим конкретный характер и требующим краткого ответа, а также осуществлять выставление отметок за активное и успешное участие во фронтальном опросе. Непременной оценке подлежат практические работы со звездной картой, отчеты о наблюдениях, доклады, рефераты, которые в свою очередь можно готовить парами, группами. Обязательной оценке подлежат все дополнительные работы, проведенные обучающимся в добровольном порядке по поручению учителя или по собственной инициативе (изготовление приборов, монтажей, докладов). После изучения больших разделов курса возможно проведение зачетных письменных работ, занимающих весь урок или 20-30 мин.

Для организации коллективных и индивидуальных наблюдений астрономических явлений и процессов, измерения физических величин и установления законов, подтверждения теоретических выводов необходимы систематическая постановка демонстрационных опытов учителем, выполнение лабораторных работ учащимися. Рабочая программа предусматривает выполнение практической части курса: практических работ – 10, контрольных работ – 2, самостоятельных работ – 2, ИКТ уроков – 20.

#### **Оценка ответов учащихся**

Оценка «5» — ответ полный, самостоятельный правильный, изложен литературным языком в определенной логической последовательности. Ученик знает основные понятия и умеет ими оперировать при решении задач.

Оценка «4» — ответ удовлетворяет вышеназванным требованиям, но содержит неточности в изложении фактов, определении понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач. Неточности легко исправляются при ответе на дополнительные вопросы.

Оценка «3» — ответ в основном верный, но допущены неточности: учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий или непоследовательности изложения материала; затрудняется в показе объектов на звездной карте, решении качественных и количественных задач.

Оценка «2» — ответ неправильный, показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, неумение работать с учебником, звездной картой, решать задачи.

Оценка «1» — ответ, решение задачи или результат работы с картой отсутствуют.

#### **Критерии оценивания тестового контроля:**

**Оценка «1»** - от 10 до 20 % правильно выполненных заданий.

**Оценка «2»** - от 21 до 30 % правильно выполненных заданий.

**Оценка «3»** - 31 – 50 % правильно выполненных заданий.

**Оценка «4»** – 51 – 85 % правильно выполненных заданий.

**Оценка «5»** – от 86 до 100 % правильно выполненных заданий.

#### **Оценка самостоятельных и контрольных работ**

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

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

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

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

#### **Грубые ошибки**

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов.
2. Неумение выделять в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения.
4. Небрежное отношение к оборудованию.

#### **Негрубые ошибки**

1. Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей.

#### **Недочеты**

1. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем.
2. Орфографические и пунктуационные ошибки.

**5. Календарно-тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности обучающихся (11 класс, базовый уровень)**

№ уро ка	Тема урока	Основные виды деятельности	Формы контроля	Дата проведения		Примечание
				по плану	по факту	
Введение (1 час)						
1	Введение в астрономию.	Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии	Фронтальный опрос (задания, направленные на усвоение научных фактов, законов природы). ПР Оценивание расстояний и размеров объектов во вселенной	сентябрь		
Астрометрия (5 часов)						
2	Звёздное небо.	ознакомление с созвездиями и наблюдение суточного вращения звездного неба; наблюдение движения Луны, Солнца и планет относительно звезд	Фронтальный опрос (задания, направленные на формирование научных понятий)	сентябрь		
3	Небесные координаты.	Решают задачи	Фронтальный опрос (задания, направленные на объяснение принципа работы технических устройств и приборов). ПР Построение графических моделей небесной сферы	сентябрь		
4	Видимое движение планет и Солнца.	Характеристика особенностей суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли	Фронтальный опрос. ПР Исследование суточного видимого движения Солнца	сентябрь		
5	Движение	Изучение основных фаз Луны. Описание	Физический диктант.	октябрь		

	Луны и затмения.	порядка их смены. Анализ причин, по которым Луна всегда обращена к Земле одной стороной. Описание взаимного расположения Земли, Луны и Солнца в моменты затмений. Объяснение причин, по которым затмения Солнца и Луны не происходят каждый месяц	Фронтальный опрос (задания, направленные на использование исторических фактов)			
6	Время и календарь.	Подготовка и презентация сообщения об истории календаря. Анализ необходимости введения часовых поясов, високосных лет и нового календарного стиля	СР «Практические основы астрономии»	октябрь		
<b>Небесная механика (3 часа)</b>						
7	Система мира	выполняют познавательные и практические задания	Вопросы для самопроверки	октябрь		
8	Законы Кеплера движения планет	Задания для развития физики и астрономии. Решение задач на вычисление расстояний планет от Солнца на основе третьего закона Кеплера	взаимоопрос	октябрь		
9	Космические скорости и межпланетные полеты.	Подготовка и презентация сообщения о КА, исследующих природу тел Солнечной системы. Самостоятельное получение информации	Физический диктант. Мультимедийная презентация. ПР Исследование движения искусственных спутников Земли	ноябрь		
<b>Строение Солнечной системы (7 часов)</b>						
10	Современные представления	Анализ основных положений современных представлений о происхождении тел	Фронтальный опрос.	ноябрь		

	о строении и составе Солнечной системы	Солнечной системы				
11	Планета Земля	выполняют познавательные и практические задания	взаимоопрос	ноябрь		
12	Луна и её влияние на Землю	Наблюдение фазы Луны невооруженным глазом	взаимоопрос	ноябрь		
13	Планеты земной группы	определяют понятия: планеты земной группы; проводят сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет	самопроверка	декабрь		
14	Планеты-гиганты. Планеты-карлики	описывают характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец	ПР Изучение вулканической активности на спутнике Юпитера Ио	декабрь		
15	Малые тела Солнечной системы	определяют и различают понятия: малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты;	Физический диктант.	декабрь		
16	Современные представления о происхождении Солнечной системы.	Извлекают информацию из различных источников (включая средства массовой информации и интернет-ресурсы) и критически ее оценивать.	КР «Физическая природа тел Солнечной системы»	декабрь		

Астрофизика и звездная астрономия (7 часов)						
17	Методы астрофизических исследований	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применяют основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звёзд;</li> <li>• решают задачи на расчёт расстояний до звёзд по известному годичному параллаксу и обратные, на сравнение различных звёзд по светимостям, размерам и температурам;</li> <li>• анализируют диаграммы «спектр– светимость» и масса– светимость»;</li> <li>• находят на небе звёзды: <ul style="list-style-type: none"> <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> </li> <li>• объясняют устройство рефрактора и рефлектора; формулируют принцип действия радиотелескопа; объясняют значение понятия "разрешающая способность"</li> </ul>	Фронтальный опрос (задания, направленные на формирование научных понятий)	январь		
18	Солнце и его характеристики	Описывают строение и состав солнечной атмосферы; объясняют значение понятия "солнечная активность" и её влияние на процессы на Земле	Фронтальный опрос (задания, направленные на объяснение принципа работы технических устройств и приборов)	январь		
19	Внутреннее	Описывают внутреннее строение Солнца;	Фронтальный опрос	январь		

	строение и источник энергии Солнца	знают, что термоядерные реакции являются источником солнечной энергии; объясняют значение исследований солнечных нейтрино				
20	Основные характеристики звёзд	Объясняют связь между звёздной величиной и светимостью звезды; описывают спектральные классы звёзд; пользуются диаграммой "спектр-светимость"; описывают строение звёзд главной последовательности, гигантов и сверхгигантов	Фронтальный опрос (задания, направленные на использование исторических фактов)	февраль		
21	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды	Описывают строение белых карликов, нейтронных звёзд, пульсаров и чёрных дыр; формулируют определение понятий "двойные звёзды", "кратные звёзды", "затменно-переменные звёзды", "пульсирующие переменные звёзды"	самопроверка	февраль		
22	Новые и сверхновые звёзды	Формулируют определение понятий "новая звезда", "сверхновая звезда"; объясняют причины вспышек новых и сверхновых звёзд; формулируют различия сверхновых первого и второго типа	взаимоконтроль	февраль		
23	Эволюция звёзд	формулируют определение понятия "протозвезда"; описывают эволюцию звёзд; определяют возраст звёздного скопления	Физический диктант. ПР Построение диаграммы Герцшпрунга-Рессела и ее анализ Домашняя контрольная работа «Солнце и звезды»	февраль		

Млечный путь (3 часа)						
24	Газ и пыль в Галактике	объясняют причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе; находят расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры; объясняют причины свечения диффузных туманностей; знают, как образуются отражательные туманности	ПР Оценивание формы галактики методом «Звездных черпаков»	март		
25	Рассеянные и шаровые звёздные скопления	описывают строение рассеянных и шаровых звёздных скоплений	взаимоконтроль	март		
26	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути	объясняют, как обнаружили сверхмассивную чёрную дыру в центре Галактики, оценивают массу и размер чёрной дыры по движению отдельных звёзд	взаимопроверка	март		
Галактики (3 часа)						
27	Классификация галактик	объясняют причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе, описывают эллиптические, спиральные и неправильные галактики; формулируют закон Хаббла; способы определения массы галактик	Фронтальный опрос (задания, направленные на формирование научных понятий). ПР Определение скорости удаления галактик по их скоростям	март		
28	Активные	объясняют природу активности галактик;	Фронтальный опрос (задания,	апрель		



	галактики и квазары	формулируют значение понятия "квазар" и описывают его физическую природу	направленные на объяснение принципа работы технических устройств и приборов). ПР Определение скорости удаления галактик по их скоростям			
29	Скопления галактик	объясняют природу скоплений галактик, их рентгеновского излучения	Физический диктант. Фронтальный опрос	апрель		
<b>Строение и эволюция Вселенной (2 часа)</b>						
30	Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная	используют знания по физике и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира, формулируют значение понятия "фотометрический парадокс"; объясняют связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной, необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной	самопроверка	апрель		
31	Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение	формулируют значение понятий "горячая Вселенная", "метегалактика"; описывают космологические модели Вселенной	СР «Строение и эволюция Вселенной»	апрель		
<b>Современные проблемы астрономии (3 часа)</b>						
32	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия	используют знания, полученные по физике и астрономии, для описания и объяснения современной научной картины мира; описывают явление ускоренного	Фронтальный опрос (задания, направленные на формирование научных понятий)	май		

		расширения Вселенной; знают, что учёные понимают под тёмной энергией; физический смысл космологической постоянной в уравнении Эйнштейна				
33	Обнаружение планет возле других звёзд	обосновывают свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами, описывают методы обнаружения экзопланет	Фронтальный опрос (задания, направленные на объяснение принципа работы технических устройств и приборов)	май		
34	Поиск жизни и разума во Вселенной	Формулируют проблемы поиска внеземных цивилизаций; объясняют формулу Дрейка	Фронтальный опрос. ПР Оценивание возможности наличия жизни на экзопланетах	май		

Предмет	Количество часов по плану	Выполнение				Отставание	Причина отставания	Компенсирующие мероприятия
		Четверть						
		1 План/факт	2 План/факт	3 План/факт	4 План/факт			

## **6. Ресурсное обеспечение программы**

### **Литература для учителя:**

1. Чаругин В.М. Астрономия (базовый уровень). 10-11 класс. Издательство «Просвещение»
2. Астрономия. Задачник. 10 – 11 классы: учеб.пособие для общеобразоват.организаций: базовый уровень/ О.С.Угольников. – М.: Просвещение.
3. Методическое пособие к учебнику «Астрономия. 11 класс» автор В.М.Чаругин - М.: «Просвещение», 2017.
4. Астрономия. Тетрадь-практикум. 10 – 11 классы: учеб.пособие для общеобразоват.организаций: базовый уровень. Е.В. Кондакова, В.М. Чаругин. – М.: Просвещение, 2018.
5. Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций. —М. : Просвещение, 2017.
6. Малахова Г.И., Страут Е. К. Дидактический материал по астрономии: Пособие для учителя. - М.: Просвещение.

### **Литература для ученика:**

1. Чаугин В.М. Астрономия (базовый уровень). 10 –11 класс. Издательство «Просвещение».

### **Дополнительные обобщающие материалы:**

1. Астрономия. Сборник задач и упражнений. 10–11 классы: учеб.пособие для общеобразоват.организаций/ А.М. Татарников, О.С. Угольников, Е.Н.Фадеев. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2018.
2. Астрономия: Проверочные и контрольные работы. 11 кл.: учеб.пособие/ Н.Н.Гомулина. – М.: Дрофа, 2018.
3. Кирик Л.А., Захожай В.А., Бондаренко К.П. Астрономия. Разноуровневые самостоятельные работы с примерами решения задач. – 3е изд., перераб. – М.: ИЛЕКСА, 2018.
4. Дагаев М.М., Чаругин В.М. Астрофизика. Книга для чтения по астрономии: Пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 1988 г.

### **Цифровые образовательные ресурсы**

Программы-планетарии.

1. CENTAURE ([www.astrosurf.com](http://www.astrosurf.com)).
2. VIRTUAL SKY([www.virtualskysoft.de](http://www.virtualskysoft.de)), ALPHA.
3. Celestia (<https://celestiaproject.net>).
4. Интернет-ресурсы.
5. Stellarium — бесплатная программа для просмотра звездного неба, виртуальный планетарий.
6. WorldWide Telescope — программа, помогающая любителям астрономии исследовать Вселенную.
7. <http://www.college.ru/astronomy>
8. <http://astro.murclass.ru>
9. [http://kosmoved.ru/nebo\\_segodnya\\_geo.php](http://kosmoved.ru/nebo_segodnya_geo.php)
10. <http://www.astronet.ru>