


государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области  
средняя общеобразовательная школа с. Сырейка  
муниципального района Кинельский Самарской области

**РАССМОТРЕНО**

на заседании МО  
протокол № 1  
« 28 » 08 2019 г.

Руководитель МО

 С.Л. Новокрещенова

**ПРОВЕРЕНО**

и.о. заместителя  
директора по УВР  
« 28 » 08 2019 г.

 В.А. Пахотнов

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор ГБОУ СОШ  
с. Сырейка  
« 30 » 08 2019 г.

  
Директор школы  Находнова Ю.Г.

**Рабочая программа  
среднего общего образования  
по астрономии**

Уровень: базовый

Разработал учитель: Пахотнов Владимир Александрович

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА** **к рабочей программе по астрономии.**

Рабочая программа по астрономии для 10 классов средней школы разработана на основе:

1. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России №413 от 17.05.2012 года (в ред. от 31.12.2015);
2. Примерной образовательной программы среднего общего образования (в ред. от 28.06.2016);
3. Основной образовательной программы среднего общего образования ГБОУ СОШ с. Сырейка;
4. Учебного плана ГБОУ СОШ с. Сырейка;
5. Астрономия. Методическое пособие 10-11 классы. Базовый уровень / под ред. В.М. Чаругина – М.: Просвещение, 2017.

Для реализации программного содержания используются:

1. Астрономия. 10—11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / В.М. Чаругин. — М.: Просвещение, 2018.

**Место предмета в учебном плане**

<b>Класс</b>	<b>10</b>	<b>Итого</b>
<b>Количество часов в неделю</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Количество часов в год</b>	<b>34</b>	<b>340</b>

Программа определяет содержание и структуру учебного материала, последовательность его изучения, пути формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития, воспитания и социализации учащихся.

Предлагаемая программа реализуется с помощью учебно-методических комплектов (УМК). УМК для 10-11 классов включает: учебник, задачник, методические материалы для учителя, самостоятельные и контрольные работы.

Планируются следующие формы организации учебного процесса: фронтальные; коллективные; групповые; работа в паре; индивидуальные.

В преподавании предмета будут использоваться следующие технологии и методы: личностно-ориентированное обучение; проблемное обучение; дифференцированное обучение; технологии обучения на основе решения задач; методы индивидуального обучения.

Астрономия рассматривается как курс, который, завершает физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения.

Курс астрономии не только завершает физико-математическое образование, но и несет в себе определенный общенаучный и культурный потенциал. Астрономия является завершающей философской и мировоззренческой дисциплиной, и ее преподавание есть необходимость для качественного полного естественнонаучного образования. Без специального формирования астрономических знаний не может сформироваться естественнонаучное мировоззрение, цельная физическая картина мира. Астрономия может показать единство законов природы, применимость законов физики к небесным телам, дать целостное представление о строении Вселенной и познаваемости мира.

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.

Программа по астрономии определяет содержание и структуру учебного материала, последовательность его изучения, пути формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития, воспитания и социализации учащихся.

Программа включает пояснительную записку, в которой прописаны требования к личностным и метапредметным результатам обучения; содержание курса с перечнем разделов с указанием числа часов, отводимых на их изучение, и требованиям к предметным результатам обучения; тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности школьников; рекомендации по оснащению учебного процесса.

Цели изучения астрономии.

-познакомиться с научными методами и историей изучения Вселенной;

- получить представление о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях, и единстве мегамира и микромира;
- осознать свое место в Солнечной системе и Галактике;
- ощутить связь своего существования со всей историей эволюции Метагалактики;
- выработать сознательное отношение к активно внедряемой в нашу жизнь астрологии и другим оккультным (эзотерическим) наукам.
- понять сущность повседневно наблюдаемых и редких астрономических явлений;
- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формирования естественнонаучной картины мира;
- формирование научного мировоззрения;
- формирование навыков использования естественно-научных и физико-математических знаний для объектного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета «Астрономия»**

**Личностными результатами** обучения астрономии являются:

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию собственного мнения, выработке собственной позиции по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, в том числе в сфере науки и техники;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, других людей;
- компетенции сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, понимание значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за

состояние природных ресурсов, формирование умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- осознанный выбор будущей профессии;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

**Метапредметными результатами** обучения являются:

Регулятивные универсальные учебные действия

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы (в том числе время и другие нематериальные ресурсы), необходимые для достижения поставленной ранее цели, сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели и выбирать оптимальный путь достижения цели с учётом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью, оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные универсальные учебные действия

- с разных позиций критически оценивать и интерпретировать информацию, распознавать и фиксировать противоречия в различных информационных источниках, использовать различные модельно-схематические средства для их представления;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи, искать и находить обобщенные способы их решения;
- приводить критические аргументы в отношении суждений, анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

#### Коммуникативные универсальные учебные действия

- выстраивать деловые взаимоотношения при работе, как в группе сверстников, так и со взрослыми;
- при выполнении групповой работы исполнять разные роли (руководителя и члена проектной команды, генератора идей, критика, исполнителя и т. д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием различных устных и письменных языковых средств;
- координировать и выполнять работу в условиях реального и виртуального взаимодействия, согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- публично представлять результаты индивидуальной и групповой деятельности;
- подбирать партнеров для работы над проектом, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- точно и ёмко формулировать замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая личностных оценочных суждений.

**Предметными результатами обучения астрономии являются:**

Класс	Раздел	Ученик научится	Ученик получит возможность научиться
10	Базовый уровень	<ul style="list-style-type: none"> <li>– воспроизводить сведения по истории развития астрономии, о ее связях с физикой и математикой;</li> <li>– использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа.</li> <li>– воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);</li> <li>– объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;</li> <li>– применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.</li> <li>– воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);</li> <li>– вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию;</li> <li>– формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;</li> <li>– описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом</li> <li>– объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;</li> <li>– 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);</li> <li>– описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;</li> <li>– перечислять существенные различия природы двух групп планет и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;</i></li> <li>– <i>воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;</i></li> <li>– <i>характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы</i></li> <li>– <i>формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;</i></li> <li>– <i>описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;</i></li> <li>– <i>описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;</i></li> <li>– <i>объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);</i></li> <li>– <i>определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых;</i></li> <li>– <i>оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;</i></li> <li>– <i>интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной;</i></li> </ul>



	<p>объяснять причины их возникновения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;</li> <li>– объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;</li> <li>– описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;</li> <li>– характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий; <ul style="list-style-type: none"> <li>— характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;</li> <li>— описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;</li> <li>— объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;</li> <li>— описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;</li> <li>— вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;</li> <li>— называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;</li> <li>— сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;</li> <li>— объяснять причины изменения светимости переменных звезд;</li> <li>— описывать механизм вспышек новых и сверхновых;</li> <li>— оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;</li> <li>— описывать этапы формирования и эволюции звезды;</li> <li>— объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);</li> <li>— характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);</li> <li>— определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;</li> <li>— распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические,</li> </ul> </li> </ul>	<p>– классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва;</p> <p>интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна</p>
--	---	--

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

### Содержание учебного предмета астрономия

№ п/п		Элементы содержания
<b>1</b>	<b>Введение в астрономию</b>	Строение и масштабы Вселенной, и современные наблюдения Какие тела заполняют Вселенную. Каковы их характерные размеры и расстояния между ними. Какие физические условия встречаются в них. Вселенная расширяется. Где и как работают самые крупные оптические телескопы. Как астрономы исследуют гамма-излучение Вселенной. Что увидели гравитационно-волновые и нейтринные телескопы.
<b>2</b>	<b>Астрометрия</b>	Звёздное небо и видимое движение небесных светил Какие звёзды входят в созвездия Ориона и Лебеда. Солнце движется по эклипке. Планеты совершают петлеобразное движение. Небесные координаты Что такое небесный экватор и небесный меридиан. Как строят экваториальную систему небесных координат. Как строят горизонтальную систему небесных координат. Видимое движение планет и Солнца Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклипке. Движение Луны и затмения Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Почему происходят солнечные затмения. Сарос и предсказания затмений Время и календарь

		<p>Звёздное и солнечное время, звёздный и тропический год.</p> <p>Устройство лунного и солнечного календаря, проблемы их согласования Юлианский и григорианский календари.</p>
<b>3</b>	<b>Небесная механика</b>	<p>Гелиоцентрическая система мира</p> <p>Представления о строении Солнечной системы в античные времена и в средневековье. Гелиоцентрическая система мира, доказательство вращения Земли вокруг Солнца. Параллакс звёзд и определение расстояния до них, парсек.</p> <p>Законы Кеплера</p> <p>Открытие И.Кеплером законов движения планет. Открытие закона Всемирного тяготения и обобщённые законы Кеплера. Определение масс небесных тел.</p> <p>Космические скорости</p> <p>Расчёты первой и второй космической скорости и их физический смысл. Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите.</p> <p>Межпланетные перелёты</p> <p>Понятие оптимальной траектории полёта к планете. Время полёта к планете и даты стартов.</p> <p>Луна и её влияние на Землю</p> <p>Лунный рельеф и его природа. Приливное взаимодействие между Луной и Землёй. Удаление Луны от Земли и замедление вращения Земли. Прецессия земной оси и предварение равноденствий.</p>
<b>4</b>	<b>Строение солнечной системы</b>	<p>Современные представления о Солнечной системе.</p> <p>Состав Солнечной системы. Планеты земной группы и планеты-гиганты, их принципиальные различия. Облако комет Оорта и Пояс Койпера. Размеры тел солнечной системы.</p> <p>Планета Земля</p> <p>Форма и размеры Земли. Внутреннее строение Земли. Роль парникового эффекта в формировании климата Земли.</p> <p>Планеты земной группы</p> <p>Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Как парниковый эффект греет поверхность Земли и перегревает атмосферу Венеры. Есть ли жизнь на Марсе. Эволюция орбит спутников Марса Фобоса и Деймоса.</p> <p>Планеты-гиганты</p> <p>Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио. Природа колец вокруг планет-гигантов.</p> <p>Планеты-карлики и их свойства.</p> <p>Малые тела Солнечной системы</p> <p>Природа и движение астероидов. Специфика движения групп астероидов Троянцев и Греков. Природа и</p>

		<p>движение комет. Пояс Койпера и Облако комет Оорта. Природа метеоров и метеоритов.  Метеоры и метеориты  Природа падающих звёзд, метеорные потоки и их радианты. Связь между метеорными потоками и кометами.  Природа каменных и железных метеоритов. Природа метеоритны</p>
<b>5</b>	<b>Практическая астрофизика и физика Солнца</b>	<p>Методы астрофизических исследований  Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов.  Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры.  Солнце  Основные характеристики Солнца. Определение массы, температуры и химического состава Солнца. Строение солнечной атмосферы.  Солнечная активность и её влияние на Землю и биосферу.  Внутреннее строение Солнца  Теоретический расчёт температуры в центре Солнца. Ядерный источник энергии и термоядерные реакции синтеза гелия из водорода, перенос энергии из центра Солнца наружу, конвективная зона.  Нейтринный телескоп и наблюдения потока нейтрино от Солнца.</p>
<b>6</b>	<b>Звёзды</b>	<p>Основные характеристики звёзд  Определение основных характеристик звёзд: массы, светимости, температуры и химического состава.  Спектральная классификация звёзд и её физические основы. Диаграмма «спектральный класс» — светимость звёзд, связь между массой и светимостью звёзд.  Внутреннее строение звёзд  Строение звезды главной последовательности.  Строение звёзд красных гигантов и сверхгигантов.  Белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары и чёрные дыры Строение звёзд белых карликов и предел на их массу — предел Чандрасекара. Пульсары и нейтронные звёзды. Природа чёрных дыр и их параметры.  Двойные, кратные и переменные звёзды  Наблюдения двойных и кратных звёзд. Затменно-переменные звёзды. Определение масс двойных звёзд.  Пульсирующие переменные звёзды, кривые изменения блеска цефеид. Зависимость между светимостью и периодом пульсаций у цефеид. Цефеиды — маяки во Вселенной, по которым определяют расстояния до далёких скоплений и галактик.  Новые и сверхновые звёзды  Характеристики вспышек новых звёзд. Связь новых звёзд с тесными двойными системами, содержащими звезду белый карлик. Перетекание вещества и ядерный взрыв на поверхности белого карлика. Как взрываются сверхновые звёзды. Характеристики вспышек сверхновых звёзд. Гравитационный коллапс белого карлика с массой Чандрасекара в составе тесной двойной звезды — вспышка сверхновой первого типа. Взрыв массивной</p>

		<p>звезды в конце своей эволюции — взрыв сверхновой второго типа. Наблюдение остатков взрывов сверхновых звёзд.</p> <p>Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд</p> <p>Расчёт продолжительности жизни звёзд разной массы на главной последовательности. Переход в красные гиганты и сверхгиганты после исчерпания водорода. Спокойная эволюция маломассивных звёзд, и гравитационный коллапс и взрыв с образованием нейтронной звезды или чёрной дыры массивной звезды.</p> <p>Определение возраста звёздных скоплений и отдельных звёзд и проверка теории эволюции звёзд.</p>
7	<b>Млечный Путь</b>	<p>Газ и пыль в Галактике</p> <p>Как образуются отражательные туманности. Почему светятся диффузные туманности</p> <p>Как концентрируются газовые и пылевые туманности в Галактике.</p> <p>Рассеянные и шаровые звёздные скопления</p> <p>Наблюдаемые свойства рассеянных звёздных скоплений. Наблюдаемые свойства шаровых звёздных скоплений. Распределение и характер движения скоплений в Галактике. Распределение звёзд, скоплений, газа и пыли в Галактике.</p> <p>Сверхмассивная чёрная дыра в центре Галактики и космические лучи. Инфракрасные наблюдения движения звёзд в центре Галактики и обнаружение в центре Галактики сверхмассивной черной дыры. Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь со взрывами сверхновых звёзд.</p> <p>Галактики</p> <p>Как классифицировали галактики по форме и камертонная диаграмма Хаббла. Свойства спиральных, эллиптических и неправильных галактик. Красное смещение в спектрах галактик и определение расстояния до них.</p> <p>Закон Хаббла</p> <p>Вращение галактик и тёмная материя в них.</p> <p>Активные галактики и квазары</p> <p>Природа активности галактик, радиогалактики и взаимодействующие галактики. Необычные свойства квазаров, их связь с ядрами галактик и активностью чёрных дыр в них.</p> <p>Скопления галактик</p> <p>Наблюдаемые свойства скоплений галактик, рентгеновское излучение, температура и масса межгалактического газа, необходимость существования тёмной материи в скоплениях галактик.</p> <p>Оценка массы тёмной материи в скоплениях. Ячеистая структура распределения галактики скоплений галактик.</p>
8	<b>Строение и</b>	<p>Конечность и бесконечность Вселенной — парадоксы</p>

	<b>эволюция Вселенной</b>	<p>классической космологии.  Закон всемирного тяготения и представления о конечности и бесконечности Вселенной.  Фотометрический парадокс и противоречия между классическими представлениями о строении Вселенной и наблюдениями. Необходимость привлечения общей теории относительности для построения модели Вселенной. Связь между геометрическими свойствами пространства Вселенной с распределением и движением материи в ней.  Расширяющаяся Вселенная  Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрическими свойствами Вселенной. Евклидова и неевклидова геометрия Вселенной. Определение радиуса и возраста Вселенной.  Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучения  Образование химических элементов во Вселенной. Обилие гелия во Вселенной и необходимость образования его на ранних этапах эволюции Вселенной. Необходимость не только высокой плотности вещества, но и его высокой температуры на ранних этапах эволюции Вселенной. Реликтовое излучение — излучение, которое осталось во Вселенной от горячего и сверхплотного состояния материи на ранних этапах жизни Вселенной.  Наблюдаемые свойства реликтового излучения. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной.</p>
9	<b>Современные проблемы астрономии</b>	<p>Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия  Наблюдения сверхновых звёзд I типа в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной.  Открытие силы всемирного отталкивания. Тёмная энергия увеличивает массу Вселенной по мере её расширения. Природа силы Всемирного отталкивания.  Обнаружение планет возле других звёзд.  Наблюдения за движением звёзд и определения масс невидимых спутников звёзд, возмущающих их прямолинейное движение. Методы обнаружения экзопланет. Оценка условий на поверхностях экзопланет. Поиск экзопланет с комфортными условиями для жизни на них.  Поиски жизни и разума во Вселенной  Развитие представлений о возникновении и существовании жизни во Вселенной. Современные оценки количества высокоразвитых цивилизаций в Галактике. Попытки обнаружения и послышки сигналов внеземным цивилизациям.</p>

## Тематическое планирование по физике

уровень: базовый

класс 10

количество часов на учебный год 34

количество часов в неделю 1

№ п/п	Тема	Кол – во часов
<b>1. Введение</b>		<b>1</b>
1	Введение в астрономию. Астрономия – наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной	
<b>2. Астрометрия</b>		<b>5</b>
1	Звёздное небо Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария	
2	Небесные координаты Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат	
3	Видимое движение планет и Солнца. Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное	
4	Движение Луны и затмения. Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений	
5	Время и календарь Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь	
<b>3. Небесная механика</b>		<b>3</b>
1	Система мира Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного движения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца; годичный параллакс звёзд	
2	Законы Кеплера движения планет. Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел	
3	Космические скорости и межпланетные перелёты Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете	
<b>4. Строение Солнечной системы</b>		<b>7</b>
1	Современные представления о строении и составе Солнечной системы Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта	
2	Планета Земля Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли	
3	Луна и её влияние на Землю Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на	

	движение Земли и Луны; процессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия	
4	Планеты земной группы Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами	
5	Планеты-гиганты. Планеты-карлики Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг планет-гигантов; планеты-карлики	
6	Малые тела Солнечной системы Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов	
7	Современные представления о происхождении Солнечной системы Современные представления о происхождении Солнечной системы	
<b>5. Астрофизика и звёздная астрономия</b>		<b>7</b>
1	Методы астрофизических исследований Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры	
2	Солнце Определение основных характеристик Солнца; строение солнечной атмосферы; законы излучения абсолютно твёрдого тела и температура фотосферы и пятен; проявление солнечной активности и её влияние на климат и биосферу Земли	
3	Внутреннее строение и источник энергии Солнца Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино	
4	Основные характеристики звёзд Определение основных характеристик звёзд; спектральная классификация звёзд; диаграмма «спектр– светимость» и распределение звёзд на ней; связь массы со светимостью звёзд главной последовательности; звёзды, красные гиганты, сверхгиганты и белые карлики	
5	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара на их массу; пульсары и нейтронные звёзды; понятие чёрной дыры; наблюдения двойных звёзд и определение их масс; пульсирующие переменные звёзды; цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них	
6	Новые и сверхновые звёзды Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд	
7	Эволюция звёзд Жизнь звёзд различной массы и её отражение на диаграмме «спектр–светимость»; гравитационный коллапс и взрыв белого карлика в двойной системе из-за перетекания на него вещества звезды компаньона; гравитационный коллапс ядра массивной звезды в конце её жизни. Оценка возраста звёздных скоплений	
<b>6. Млечный путь</b>		<b>3</b>
1	Газ и пыль в Галактике Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; спиральная структура Галактики	
2	Рассеянные и шаровые звёздные скопления Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике	
3	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд	



<b>7. Галактики</b>		<b>3</b>
1	Классификация галактик Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них	
2	Активные галактики и квазары Природа активности галактик; природа квазаров	
3	Скопления галактик Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения Галактик и скоплений во Вселенной	
<b>8. Строение и эволюция Вселенной</b>		<b>2</b>
1	Конечность и бесконечность Вселенной Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной	
2	Модель «горячей Вселенной» Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст Вселенной	
<b>9. Современные проблемы астрономии</b>		<b>3</b>
1	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия Вклад тёмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природы силы всемирного отталкивания	
2	Обнаружение планет возле других звёзд Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни	
3	Поиск жизни и разума во Вселенной Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной; формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике; поиск сигналов от внеземных цивилизаций и подача сигналов им	
<b>итого за учебный год</b>		<b>34</b>