

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования, науки и молодежной политики Республики Коми
Управление образования администрации МО ГО «Сыктывкар»
МАОУ «СОШ № 28»

РАССМОТРЕНО

на заседании ШМО

Руководитель ШМО Молодцова И.А.
Протокол №1 от «30» августа 2023г.

УТВЕРЖДЕНО

директор _____

Дмитровская И.В.
Приказ № 100-од от «31» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета «Астрономия. Базовый уровень»
для обучающихся 11 классов

г. Сыктывкар 2023

**Пояснительная записка
к рабочей программе учебного предмета «Астрономия»
(11 класс)**

Рабочая программа учебного предмета «Астрономия» (далее - РПУП) разработана для учащихся, осваивающих Основную образовательную программу среднего общего образования (базовый уровень) в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 г. № 413 с изменениями и дополнениями), на основе Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 г. № 2/16-з), с учетом рабочей программы воспитания МАОУ «СОШ №28». При разработке РПУП учитывались цели и задачи Концепции развития астрономического образования (Концепция преподавания учебного предмета от 03.12.2019г. №ПК-4вн)

Учебный предмет «Астрономия» изучается на уровне среднего общего образования в качестве обязательного предмета в 11 классе.

Программа по астрономии направлена на изучение достижений современной науки и техники, формирование основ знаний о методах, результатах исследований, фундаментальных законах природы небесных тел, развитие познавательных способностей, естественно-научной компетентности выпускников школы.

Целями изучения учебного предмета «Астрономия» на уровне среднего общего образования являются:

- осознание роли астрономии в познании и формировании единой картины мира, научного мировоззрения;

- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения и эволюции Вселенной, пространстве и времени, о наиболее важных астрономических открытиях, учёных, внёсших неоценимый вклад в освоение космического пространства, в развитие науки и техники;

- овладение умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел на звёздном небе, определять местоположение астрономических объектов, в том числе с помощью компьютерных программ;

- формирование навыков использования естественнонаучных и физико-математических знаний, достижений астрофизики, космофизики по наблюдению за космическим пространством, по анализу наблюдаемых и изучаемых космических явлений.

Задачи изучения астрономии по формированию естественнонаучной грамотности обучающихся:

- формировать гражданскую позицию по вопросам развития естественных наук, гордиться достижениями отечественной науки.

- научить аргументировано отстаивать свою позицию по конкретным научным задачам, интерпретировать полученные данные, делать выводы, опираясь на свои компетенции в области естественнонаучного исследования.

Изучение предмета строится на следующем УМК:

Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. – М. : Дрофа, 2018

Общая характеристика учебного предмета «Астрономия»

В истории развития человеческой цивилизации астрономия является одновременно предметом культуры и науки. С давних времен астрономия вызывала необходимость развития математики, физики и других естественных наук, с другой стороны – сама служила инструментом для расширения географических знаний, развития систем летоисчисления и счета времени. Таким образом, астрономия стала связующим звеном между естественными и гуманитарными науками.

Астрономия даёт целостное представление о масштабах, общем строении и эволюции Вселенной, познаваемости мира и истории развития представлений о нём. В настоящее время ученые могут наблюдать и исследовать во Вселенной природные явления в недостижимых на нашей планете условиях (по температуре, плотности, силе гравитации и т.д.), что стало мощным инструментом для развития не только современной физики, но и химии, геологии и других естественнонаучных дисциплин. С открытием первых внесолнечных планет начался новый этап развития принципиально новой науки – астробиологии, цель которой состоит в поиске возможной жизни за пределами Земли и Солнечной системы в целом.

Астрономические знания, изначально являвшиеся сугубо научными знаниями, впоследствии стали неотъемлемыми атрибутами повседневной жизни человека. Исследования движения небесных тел исторически требовали наиболее точных измерений и расчётов, астрономия и сейчас является самой точной естественной наукой. Астрономические знания используются в техносфере современной цивилизации, реализуясь в спутниковых системах связи, позиционирования и навигации, мониторинга природных ресурсов и климатических изменений, лежит в основе практической космонавтики. Астрономия позволяет квалифицированно отвечать на вопросы, связанные с астероидно-кометной опасностью, глобальными изменениями в атмосфере, гидросфере и магнитосфере Земли, угрозами, связанными с солнечными вспышками и взрывами близких сверхновых. В будущем область её прикладного использования не будет ограничиваться только околоземным пространством, распространяясь, как минимум, на Солнечную систему. В настоящее время астрономия является одной из важнейших объединяющих наук, определяющих мировой научно-технический прогресс, освоение новых технологий.

Астрономическое образование необходимо для успешного развития систем коммуникации в современном мире, создания современных технологий, освоения космического пространства, расширения сферы обитания нашей цивилизации. От грамотного использования астрономических знаний гражданами нашей страны зависит развитие её экономики, безопасность и обороноспособность. Знание основ астрономии необходимо каждому человеку для его успешной жизни в современном обществе, является необходимым элементом культуры. Знания основ астрономии позволяют человеку иметь четкое представление о системе счета времени, суточных и сезонных особенностях солнечного освещения, климата и условий проживания в разных географических пунктах России и Земли в целом.

Главной целью преподавания и изучения астрономии является формирование у учащихся целостного естественнонаучного мировоззрения, понимания причинно-следственных связей происходящих в природе процессов и одновременно красоты окружающей нас природы, развития гармоничной личности. Повышение базового уровня астрономической грамотности необходимо для полноценной жизни каждого человека в современном обществе, адекватного восприятия разнородной информации в современных информационных потоках. Важным свойством астрономии является пробуждение у обучающихся интереса к науке и научной деятельности в целом.

Особенности преподавания астрономии:

1. Важным является то обстоятельство, что предмет астрономия является обобщающим для ряда естественнонаучных (физики, химии, биологии) и физической географии, которая может рассматриваться как элемент астрономии – планетологии. Это означает, что часть объема учебника астрономии должна быть посвящена описанию связи астрономии с другими науками.

2. К 10-11 классу большинство обучающихся забывает ряд изученных ранее положений (например, причину смены времен года, систему географических координат), что обостряет проблему объема учебника из-за необходимости повторения некоторых материалов.

3. Серьезной проблемой является огромный поток недостоверной мифологической информации, касающейся астрономии, характерный для средств массовой информации. Предмет астрономии должен научить обучающихся ориентироваться в информационном пространстве.

4. В курсе астрономии присутствует достаточно сложный материал, требующий навыков пространственного мышления, умения воспринимать стереоскопические материалы (например, темы, касающиеся небесной сферы, затмений, видимого движения планет и т.д.).

5. Отличительной особенностью РПУП является наличие этнокультурной составляющей, позволяющей учащимся иметь четкое представление о суточных и сезонных особенностях солнечного освещения, климата и условий проживания в Республике Коми, об особенностях наблюдения звездного неба на широте г. Сыктывкара, о небесных явлениях, присущих северным широтам. Изучение предмета начинается с описательной части, создающей представление о наиболее значимых и интересных открытиях последних лет. РПУП предполагает простейшие визуальные наблюдения астрономических явлений, в связи с чем увеличивается потребность в объяснении увиденного, что, в свою очередь, повышает мотивацию учащихся к изучению астрономии.

Место учебного предмета «Астрономия» в учебном плане

Рабочая программа по астрономии может быть использована как для очной, так и для очно-заочной форм обучения. В учебном плане на изучение астрономии очной формы обучения выделено 34 часа в 11 классе (1 час в неделю). При очно-заочном обучении учебный предмет «Астрономия» изучается 34 часа, в т.ч. в неделю - 0,5ч очно, 0,5ч заочно.

Распределение учебных часов:

Форма обучения	класс	Кол-во часов в неделю	Кол-во часов за учебный год
Очная	11 класс	1	34
Очно-заочная	11 класс	0,5/0,5	34 (17/17)

Планируемые результаты изучения учебного предмета «Астрономия»

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.

Метапредметные планируемые результаты

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты
Регулятивные универсальные учебные действия	
Р₁ Целеполагание	Р_{1.1} Самостоятельно определять цели деятельности, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; Р_{1.2} Ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях
Р₂ Планирование	Р_{2.1} Выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты Р_{2.2} Самостоятельно составлять планы деятельности Р_{2.3} Использовать все возможные ресурсы для достижения по-

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты
	ставленных целей и реализации планов деятельности Р2.4 Выбирать успешные стратегии в различных ситуациях
Р3 Прогнозирование	Р3.1 Оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели Р3.2 Организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели Р3.3 Оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали
Р4 Контроль и коррекция	Р4.1 Самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность
Р5 Оценка	Р5.1 Сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью
Р6 Познавательная рефлексия	Р6.1 Владеть 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
Р7 Принятие решений	Р7.1 Самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей
Познавательные универсальные учебные действия	
П8 Познавательные компетенции, включающие навыки учебно-исследовательской и проектной деятельности	П8.1 Искать и находить обобщенные способы решения задач П8.2 Владеть навыками разрешения проблем П8.3 Осуществлять самостоятельный поиск методов решения практических задач, применять различные методы познания П8.4 Решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин П8.5 Использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач П8.6 Использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни П8.7 Выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения П8.8 Менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности П8.9 Проявлять способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности, в том числе учебно-исследовательской и проектной деятельности П8.10 Самостоятельно применять приобретенные знания и способы действий при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей, в том числе в учебно-исследовательской и проектной деятельности П8.11 Владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, а именно: П8.11.1 ставить цели и/или формулировать гипотезу исследования, исходя из культурной нормы и сообразуясь с представлениями об общем благе; П8.11.2 оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные (та-

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты
	<p>кие, как время), необходимые для достижения поставленной цели;</p> <p>П8.11.3 планировать работу;</p> <p>П8.11.4 осуществлять отбор и интерпретацию необходимой информации;</p> <p>П8.11.5 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;</p> <p>П8.11.6 структурировать и аргументировать результаты исследования на основе собранных данных;</p> <p>П8.11.7 использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;</p> <p>П8.11.8 использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы</p> <p>П8.11.9 осуществлять презентацию результатов;</p> <p>П8.11.10 адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;</p> <p>П8.11.11 адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);</p> <p>П8.11.12 адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов</p> <p>П8.11.13 восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;</p> <p>П8.11.14 отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;</p> <p>П8.11.15 находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;</p> <p>П8.11.16 вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества</p>
<p>П9Работа с информацией</p>	<p>П9.1Осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задач</p> <p>П9.2Критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках</p> <p>П9.3Выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия</p> <p>П9.4Осуществлять самостоятельную информационно-познавательную деятельность</p> <p>П9.5Владеть навыками получения необходимой информации из словарей разных типов</p>

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты
	<p>П_{9.6} Уметь ориентироваться в различных источниках информации</p>
<p>П₁₀ Моделирование</p>	<p>П_{10.1} Использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках</p>
<p>П₁₁ ИКТ-компетентность</p>	<p>П₁₁ Использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности</p>
Коммуникативные универсальные учебные действия	
<p>К₁₂ Сотрудничество</p>	<p>К_{12.1} Осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий</p> <p>К_{12.2} Учитывать позиции других участников деятельности</p> <p>К_{12.3} Находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого</p> <p>К_{12.4} Спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития</p> <p>К_{12.5} При осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.)</p> <p>К_{12.6} Координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия</p> <p>К_{12.7} Распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений</p> <p>К_{12.8} Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности</p>
<p>К₁₃ Коммуникация</p>	<p>К_{13.1} Развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств</p>

Предметные планируемые результаты

В разделе «Введение в астрономию»

Обучающийся научится:

- понимать роль отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области;
- понимать и объяснять значение астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии (с использованием регионального материала);
- понимать взаимосвязь астрономии с другими науками.

Обучающийся получит возможность научиться:

- оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, интернете, научно-популярных статьях.

В разделе «**Основы практической астрономии**»

Обучающийся научится:

- понимать смысл основополагающих астрономических понятий и величин;
- определять роль затмений Луны и Солнца в жизни общества (с использованием регионального материала);
- проводить простейшие астрономические наблюдения;
- ориентироваться среди ярких звёзд и созвездий на местности;
- измерять высоты звёзд и Солнца;
- определять астрономическими методами время, широту и долготу места наблюдений.

Обучающийся получит возможность научиться:

- определять местоположение и времена по астрономическим объектам;
- использовать компьютерные приложения для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, интернете, научно-популярных статьях.

В разделе «**Небесная механика**»

Обучающийся научится:

- понимать смысл основополагающих астрономических понятий, величин, законов небесной механики;
- характеризовать особенности методов определения расстояний, линейных размеров и масс небесных тел.

Обучающийся получит возможность научиться:

- использовать информацию и применять знания о наблюдаемых астрономических явлениях: сложном движении планет, Луны и Солнца для решения качественных, расчетных задач, а также для решения практических задач повседневной жизни;
- оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, интернете, научно-популярных статьях.

В разделе «**Солнечная система**»

Обучающийся научится:

- понимать смысл основополагающих астрономических понятий, величин;
- характеризовать основные элементы и свойства планет Солнечной системы, астероидов, комет, метеоров, метеоритов и карликовых планет.

Обучающийся получит возможность научиться:

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, интернете, научно-популярных статьях.

В разделе «**Методы астрономических исследований**»

Обучающийся научится:

- характеризовать особенности методов познания астрономии;
- использовать методы астрофизических исследований и законы физики для изучения физических свойств небесных тел.

Обучающийся получит возможность научиться:

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, интернете, научно-популярных статьях.

В разделе «Звезды»

Обучающийся научится:

- понимать смысл основополагающих астрономических понятий, величин;
- характеризовать природу Солнца, его активности;
- приводить примеры влияния солнечной активности на Землю;
- измерять диаметр Солнца;
- измерять солнечную активность и её зависимость от времени;
- определять основные физико-химические характеристики звёзд и их взаимосвязь между собой;
- характеризовать возможные пути эволюции звезд различной массы.

Обучающийся получит возможность научиться:

- на основе законов физики рассчитать внутреннее строение Солнца;
- по наблюдениям пульсирующих звёзд цефеид определять расстояния до других галактик;
- по наблюдениям двойных и кратных звёзд определяют их массы;
- оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, интернете, научно-популярных статьях.

В разделе «Наша Галактика – Млечный путь»

Обучающийся научится:

- понимать смысл основополагающих астрономических понятий, величин;
- описывать и объяснять строение галактики – Млечный Путь, распределение в ней рассеянных и шаровых звёздных скоплений и облаков межзвёздного газа и пыли;
- характеризовать различные типы галактик.

Обучающийся получит возможность научиться:

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, интернете, научно-популярных статьях.

В разделе «Строение и эволюция Вселенной»

Обучающийся научится:

- понимать смысл основополагающих астрономических понятий, величин;
- описывать строение Вселенной, объяснять эволюцию Вселенной и ускоренное расширение Вселенной;
- характеризовать особенности экзопланет и проблемы поиска внеземных цивилизаций и связи с ними.

Обучающийся получит возможность научиться:

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, интернете, научно-популярных статьях.

Содержание учебного предмета «Астрономия» (34ч)

Введение в астрономию

Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Особенности методов познания в астрономии. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

Основы практической астрономии

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

Перечень контрольных работ

1. Контрольная работа «Основы практической астрономии».

Примерный перечень практических работ

1. Изучение звезд и созвездий северного полушария. Определение небесных координат.
2. Определение положения Солнца на эклиптике и его экваториальных координат.

Небесная механика

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.

Солнечная система

Происхождение Солнечной системы. Система Земля – Луна. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет. *Малые тела Солнечной системы. Астероидная опасность.*

Перечень контрольных работ

1. Контрольная работа «Небесная механика. Солнечная система».

Перечень терминологических диктантов

1. Терминологический диктант «Солнечная система».

Примерный перечень практических работ

1. Сравнительный анализ планет СС.

Методы астрономических исследований

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

Звезды

Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Определение расстояния до звезд, параллакс. Двойные и кратные звезды. Внесолнечные планеты. Проблема существования жизни во Вселенной. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов. Переменные и вспыхивающие звезды. Коричневые карлики. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии.

Строение Солнца, солнечной атмосферы. *Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи.*

Перечень контрольных работ

1. Контрольная работа «Солнце и звезды».

Перечень терминологических диктантов

1. Терминологический диктант «Звезды».

Примерный перечень практических работ

1. Основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость».

Строение и эволюция Вселенной. Наша Галактика – Млечный Путь

Состав и структура Галактики. Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Большой Взрыв. Реликтовое излучение. Темная энергия.

Примерный перечень практических работ

1. Определение расстояний до галактик по цефеидам на основе зависимости «период – светимость» и на основе закона Хаббла.

Перечень контрольных работ

1. Итоговая контрольная работа.

Перечень терминологических диктантов

1. Терминологический диктант «Строение и эволюция Вселенной».

Тематическое планирование учебного предмета «Астрономия»

11 класс (34ч)

№ раз дела	Раздел	№ урока	Тема урока	количество часов на изучение темы			указание видов учебной деятельности обучающихся	Деятельность с учетом рабочей программы воспитания
				очно	очно/заочно			
1	Введение в астрономию	1	Астрономия – наука о космосе. Особенности методов познания в астрономии.	1	1	1	<ul style="list-style-type: none"> – Понимать и приводить примеры роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области; – понимать и объяснять значение астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии; – понимать и объяснять взаимосвязь астрономии с другими науками; – приводить примеры интересных открытий последних лет. 	<ul style="list-style-type: none"> - Осознавать единство и целостность окружающего мира, возможность его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки, формировать роль отечественных ученых в становлении науки астрономии. - осознавать ценность научных исследований, роль астрономии в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни. – соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации; – устанавливать доверительные отношения с учителем и одноклассниками, способствующие позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, обсуждать предложенную информацию, активно участвовать в познавательной деятельности; – работать с социально значимой информацией – обсуждать, высказывать свое мнение

								по ее поводу, вырабатывать свое к ней отношение;
2	Основы практической астрономии	2	Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты. ПР№1 «1. Изучение звезд и созвездий северного полушария. Определение небесных координат.»	1		1	<ul style="list-style-type: none"> – анализировать смысл основополагающих астрономических понятий и величин; – 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 (в том числе местных) географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца; – определять роль затмений Луны и Солнца в жизни общества (с использованием регионального материала); – проводить простейшие астрономические наблюдения; - применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд. – ориентироваться среди яр- 	<ul style="list-style-type: none"> - Формировать отношение к астрономии как элементу общечеловеческой культуры. - Формировать устойчивость познавательного интереса к изучению астрономии. - Устанавливать доверительные отношения с учителем и одноклассниками, способствующие позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, обсуждать предложенную информацию, активно участвовать в познавательной деятельности; вести конструктивный диалог; работать в группах и в парах, налаживать позитивные межличностные отношения в классе; - приобретать социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.
		3	Видимое движение звезд на различных географических широтах	1	1	1		
		4	Годичное движение Солнца. Эклиптика. ПР№2 «Определение положения Солнца на эклиптике и его экваториальных координат»	1		0		
		5	Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь	1	1	1		
		6	К/Р №1 «Основы практической астрономии. Законы движения небесных тел».	1	1	0		

							<p>ких звёзд и созвездий на местности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – измерять высоты звёзд и Солнца на местности; – определять астрономическими методами время, широту и долготу места наблюдений. – определять местоположение и время по астрономическим объектам; – использовать компьютерные приложения для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени. 	
3	Небесная механика	7	Развитие представлений о строении мира. Конфигурации планет и условия видимости планет	1	1	1	<ul style="list-style-type: none"> – 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); – формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера; описывать осо- 	<ul style="list-style-type: none"> - Осознавать ценность научных исследований, роль астрономии в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни. - устанавливать доверительные отношения с учителем и одноклассниками, способствующие позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, обсуждать предложенную информацию, активно участвовать в познавательной деятельности; - вести конструктивный диалог; работать в группах и в парах, налаживать позитивные межличностные отношения в классе; - организовывать шефство над неуспевающими одноклассниками,
		8	Законы движения планет Солнечной системы	1		1		
		9	Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров	1	1	0		
		10	Определение масс небесных тел. Движение искусственных небесных тел	1		1		

							<p>бенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать информацию и применять знания о наблюдаемых астрономических явлениях: сложном движении планет, Луны и Солнца для решения качественных, расчетных задач, а также для решения практических задач повседневной жизни; вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию; – 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. 	<p>приобретать социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;</p> <ul style="list-style-type: none"> – соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.
4	Солнечная система	11	Происхождение Солнечной системы. Система Земля – Луна	1	1	0	<ul style="list-style-type: none"> – формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел 	Формировать убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для
		12	Планеты земной	1		1		

			группы. Планеты-гиганты				Солнечной системы из единого газопылевого облака;	дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к астрономии как элементу общечеловеческой культуры.
		13	Спутники и кольца планет. <i>ПР №3 «Сравнительный анализ планет СС»</i>	1		0	– описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;	- устанавливать доверительные отношения с учителем и одноклассниками, способствующие позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, обсуждать предложенную информацию, активно участвовать в познавательной деятельности;
		14	Малые тела Солнечной системы. Астероидная опасность	1	1	1	– характеризовать основные элементы и свойства планет Солнечной системы, перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;	- вести конструктивный диалог; работать в группах и в парах, налаживать позитивные межличностные отношения в классе;
		15	К/Р №2 «Небесная механика. Солнечная система»	1		0	– проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;	- организовывать шефство над неуспевающими одноклассниками, приобретать социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
							– описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;	- соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.
							– характеризовать природу малых тел Солнечной системы (астероидов, комет, метеоров, метеоритов и карликовых планет) и объяснять причины их значительных различий;	
							– объяснять сущность астероидно-кометной опасно-	

							сти, возможности и способы ее предотвращения	
5	Методы астрономических исследований	16	Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны как источник информации о природе и свойствах небесных тел	1	1	1	– характеризовать особенности методов познания астрономии; – использовать методы астрофизических исследований и законы физики (спектральный анализ, эффект Доплера, закон смещения Вина, закон Стефана-Больцмана) для изучения физических свойств небесных тел.	- Описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю. - характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль астрофизики в решении этих проблем. - формировать ценностные отношения к авторам открытий, изобретений, уважение к творцам науки и техники. -демонстрировать примеры ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через анализ соответствующих текстов для чтения, задач для решения, обсуждать проблемные ситуации;
		17	Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты	1		1	- использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа.	
		18	Спектральный анализ. Эффект Доплера. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана	1	0			
6	Звезды	19	Основные физико-химические характеристики звезд. <i>ПР №4 «Основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»</i>	1	1	0	– определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год); – вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу; – сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;	-Формировать убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к астрономии как элементу общечеловеческой культуры - устанавливать доверительные отношения с учителем и одноклассниками, способствующие позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, обсуждать предложен-
		20	Определение расстояния до звезд, параллакс. Двойные и	1		0	– объяснять причины изменения светимости пере-	

		кратные звезды						
	21	Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов	1		1			
	22	Переменные и вспыхивающие звезды. Коричневые карлики	1	1	0			
	23	Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии. Внесолнечные планеты. Проблема существования жизни во Вселенной	1		1			
	24	Строение Солнца, солнечной атмосферы	1	1	0			
	25	Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы	1		0			
	26	Периодичность солнечной активности. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи	1		1			
	27	К/Р №3 «Солнце и звезды»	1	1	0			
						<p>менных звезд; описывать механизм вспышек новых и сверхновых;</p> <p>– оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;</p> <p>– описывать этапы формирования и эволюции звезды;</p> <p>– характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр;</p> <p>– называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;</p> <p>– определять основные физико-химические характеристики звёзд и их взаимосвязь между собой;</p> <p>– характеризовать возможные пути эволюции звезд различной массы.</p> <p>– характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;</p> <p>– описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;</p>	<p>ную информацию, активно участвовать в познавательной деятельности;</p> <p>- вести конструктивный диалог; работать в группах и в парах, налаживать позитивные межличностные отношения в классе;</p> <p>- организовывать шефство над неуспевающими одноклассниками, приобретать социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;</p> <p>- соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.</p>	

							<ul style="list-style-type: none"> – описывать наблюдаемые проявления солнечной активности, приводить примеры влияния солнечной активности на Землю; – измерять диаметр Солнца; – измерять солнечную активность и её зависимость от времени; 	
7	Строение и эволюция Вселенной. Наша Галактика - Млечный Путь	28	Состав и структура Галактики. Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль	1	1	0	<ul style="list-style-type: none"> – 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»; – описывать и объяснять строение галактики – Млечный Путь, распределение в ней рассеянных и шаровых звездных скоплений и облаков межзвездного газа и пыли; – распознавать и характеризовать различные типы галактик (спиральные, эл- 	<ul style="list-style-type: none"> -Формировать убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к астрономии как элементу общечеловеческой культуры. -Формировать необходимость разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники. -Систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной. -Обосновывать свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами. – Вести конструктивный диалог; работать в группах и в парах, налаживать
		29	Вращение Галактики. Темная материя	1		1		
		30	Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. Представление о космологии.	1	1	0		
		31	Сверхмассивные черные дыры и активность галактик	1		1		
		32	Красное смещение. Закон Хаббла. <i>ПП № 5 «Определение расстояний до галактик по цефеидам на основе зависимости «период – светимость» и на основе закона Хаббла».</i>	1	1	0		
		33	Эволюция Вселенной. Большой Взрыв.	1		1		

			Реликтовое излучение. Темная энергия				липтические, неправильные);	позитивные межличностные отношения в классе;
	34	Итоговая контрольная работа. Промежуточная аттестация	1	1	0	<ul style="list-style-type: none"> – сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной; – обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик; – 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, 	<ul style="list-style-type: none"> - участвовать в исследовательской деятельности в рамках реализации индивидуальных и групповых исследовательских проектов, самостоятельно решать теоретические и практические проблемы, генерировать и оформлять собственные идеи, уважительно относиться к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, публично выступать перед аудиторией, аргументировать и отстаивать свою точку зрения. 	

							природа которой еще неиз- вестна.	
				34	17	17		

**Учебно-методическое и материально-техническое
обеспечение реализации РПУП по предмету «Астрономия»**

1. Информационно-методический комплекс:

1. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. – М. : Дрофа, 2018

2. Интернет-ресурсы:

<http://www.galspace.spb.ru/> «Солнечная система»

<http://www.astro-azbuka.info/> «Азбука звездного неба»

<http://www.astrolab.ru/> «Астролаборатория»

<http://college.ru/astronomy/course/content/content.html#.WaxEjM1Le00> «Открытая астрономия»

<https://www.astropage.ru/guide/moon/> Школьный астрономический календарь: новости, знаменательные даты, наблюдения.

<http://www.astronet.ru/db/msg/1364099> Астрономический календарь-справочник.

www.edu.ru - Федеральная коллекция ЦОР

www.school.edu.ru - федеральный портал общего образования

<http://experiment.edu.ru/> - коллекция видеозаписей экспериментов федерального портала общего образования

<http://window.edu.ru/window> - единое окно доступа к образовательным ресурсам

<http://school-collection.edu.ru/> - Единая коллекция ЦОР

www.en.edu.ru - федеральный портал естественнонаучного образования

<http://ege.edu.ru/> - федеральный портал единого государственного экзамена

<http://pedsovet.org/> - всероссийский интернет-педсовет

<http://www.posobie.ru/> - портал "Пособие"

<http://www.edu.delfa.net/> Стандарт физического образования в средней школе.

<http://vip.km.ru/vschool/> «Кирилл и Мефодий»

Материально-техническое обеспечение:

	Перечень средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ в соответствии с ФГОС	Фактическое наличие средств обучения и воспитания	Дорожная карта (необходимо приобрести)
	Виртуальный планетарий кубический. Комплект Астрономическая демонстрационная модель (Солнце-Земля-Луна) Телескоп со штативом и крепежным винтом Цифровая камера для телескопа Набор аксессуаров к телескопу Фильтр для наблюдения Солнца Глобус Земли физиче-	Виртуальный планетарий кубический. Комплект Астрономическая демонстрационная модель (Солнце-Земля-Луна) Телескоп со штативом и крепежным винтом Набор аксессуаров к телескопу Глобус Земли физический Глобус Луны	Цифровая камера для телескопа Фильтр для наблюдения Солнца Глобус Марса с подсветкой Модель строения солнечной системы электрическая Набор макетов планет земной группы Солнечные часы Модель внутрен-

	<p>ский Глобус Луны с подсветкой Глобус Марса с подсветкой Модель строения солнечной системы электрическая Набор макетов планет земной группы Модель небесной сферы Солнечные часы Модель внутреннего строения Земли Глобус звездного неба с подсветкой Модели ракет-носителей Компас</p>	<p>Модель небесной сферы Глобус звездного неба с подсветкой Компас Карта звездного неба</p>	<p>ного строения Земли Модели ракет-носителей</p>
--	---	--	--

Приложение

Перечень контрольных работ

№ п/п	№ урока	Темы контрольных работ
1	6	«Основы практической астрономии»
2	15	«Небесная механика. Солнечная система»
3	27	«Солнце и звезды»
4	34	Итоговая контрольная работа

Перечень практических работ

№ п/п	№ урока	Темы практических работ
1	2	Изучение звезд и созвездий северного полушария. Определение небесных координат
2	4	Определение положения Солнца на эклиптике и его экваториальных координат
3	13	Сравнительный анализ планет Солнечной системы
4	19	Основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»
5	32	Определение расстояний до галактик по цефеидам на основе зависимости «период – светимость» и на основе закона Хаббла

Этнокультурная составляющая

№ п/п	№ урока	Тема ЭКС
1.	2	Звездное небо на местных широтах
2.	3	Высота полюса мира над горизонтом на широте Сыктывкара
3.	4	Изменение в течение года продолжительности дня и ночи на географической широте г. Сыктывкара
4.	5	Особенности суточного движения Солнца и Луны на широте Сыктывкара
5.	10	Запуск ракет с космодрома «Плесецк»

**Учебно-методическое и материально-техническое
обеспечение реализации РПУП по предмету «Астрономия»**

2. Информационно-методический комплекс:

3. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. – М. : Дрофа, 2018

4. Интернет-ресурсы:

<http://www.galsspace.spb.ru/> «Солнечная система»

<http://www.astro-azbuka.info/> «Азбука звездного неба»

<http://www.astrolab.ru/> «Астролаборатория»

<http://college.ru/astronomy/course/content/content.html#.WaxEjM1Le00> «Открытая астрономия»

<https://www.astropage.ru/guide/moon/> Школьный астрономический календарь: новости, знаменательные даты, наблюдения.

<http://www.astronet.ru/db/msg/1364099> Астрономический календарь-справочник.

www.edu.ru - Федеральная коллекция ЦОР

www.school.edu.ru - федеральный портал общего образования

<http://experiment.edu.ru/> - коллекция видеозаписей экспериментов федерального портала общего образования

<http://window.edu.ru/window> - единое окно доступа к образовательным ресурсам

<http://school-collection.edu.ru/> - Единая коллекция ЦОР

www.en.edu.ru - федеральный портал естественнонаучного образования

<http://ege.edu.ru/> - федеральный портал единого государственного экзамена

<http://pedsovet.org/> - всероссийский интернет-педсовет

<http://www.posobie.ru/> - портал "Пособие"

<http://www.edu.delfa.net/> Стандарт физического образования в средней школе.

<http://vip.km.ru/vschool/> «Кирилл и Мефодий»

Материально-техническое обеспечение:

	Перечень средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ в соответствии с ФГОС	Фактическое наличие средств обучения и воспитания	Дорожная карта (необходимо приобрести)
	Виртуальный планетарий кубический. Комплект Астрономическая демонстрационная модель (Солнце-Земля-Луна) Телескоп со штативом и крепежным винтом Цифровая камера для телескопа Набор аксессуаров к телескопу Фильтр для наблюдения Солнца Глобус Земли физиче-	Виртуальный планетарий кубический. Комплект Астрономическая демонстрационная модель (Солнце-Земля-Луна) Телескоп со штативом и крепежным винтом Набор аксессуаров к телескопу Глобус Земли физический Глобус Луны	Цифровая камера для телескопа Фильтр для наблюдения Солнца Глобус Марса с подсветкой Модель строения солнечной системы электрическая Набор макетов планет земной группы Солнечные часы Модель внутренен-

	<p>ский Глобус Луны с подсветкой Глобус Марса с подсветкой Модель строения солнечной системы электрическая Набор макетов планет земной группы Модель небесной сферы Солнечные часы Модель внутреннего строения Земли Глобус звездного неба с подсветкой Модели ракет-носителей Компас</p>	<p>Модель небесной сферы Глобус звездного неба с подсветкой Компас Карта звездного неба</p>	<p>ного строения Земли Модели ракет-носителей</p>
--	---	--	--