

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Мурманский академический лицей»

Утверждено

Приказ №156-ОД

от 31.08.2023



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Предмет: Астрономия

11 класс

Программа рассмотрена МО
учителей естественно-научного
цикла МБОУ МАЛ

Протокол № 5

от 29.08.2023

Программа согласована:

Зам. директора по УВР

30.08.2023 /Е.Н. Иванова/

Программа принята
на педагогическом
совете

Протокол №20

от 31.08.2023

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "МУРМАНСКИЙ АКАДЕМИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ"**, Козлова Елена
Геннадьевна, ДИРЕКТОР

01.09.23 10:51 (MSK)

Сертификат 0866B1AFF 58D737F5C B2AE05BAFF0

Пояснительная записка

Рабочая программа по астрономии составлена в соответствии с требованиями федерального компонента государственного стандарта среднего общего образования, образовательной программы среднего образования, примерной программы среднего общего образования по учебному курсу «Астрономия», 11 класс (базовый уровень), М.: Дрофа, 2018

Роль и место дисциплины	Астрономия рассматривается 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.	
Адресат	Рабочая программа предназначена для обучающихся 11 классов МАЛ г. Мурманска.	
Цели изучения астрономии	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.	
Место физики в базисном учебном плане	Астрономия изучается в 11 классе. Общее число учебных часов за два года обучения – 34, по 1 часу в неделю.	
Планируемые результаты	Перечислены ниже.	
Специфика программы	Необходимо обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности. Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в средней школе является включение учащихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность	
Основные содержательные линии курса	Учебное содержание курса астрономии включает следующие разделы: - Астрономия, ее значение и связь с другими науками. - Практические основы астрономии. - Строение Солнечной системы. - Природа тел Солнечной системы. - Солнце и звезды. - Строение и эволюция Вселенной. - Жизнь и разум во Вселенной.	
Материально-техническое	№ п\п	Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения
	1. Библиотечный фонд (книгопечатная продукция)	

обеспечение физики	1	Астрономия. Базовый уровень. 11 класс. Учебник (авторы: Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут), Москва, Дрофа, 2020
	2	Астрономия. Базовый уровень. 11 класс. Методическое пособие (автор М. А. Кунаш).
	2.Печатные пособия	
	1	Комплект демонстрационных таблиц по астрономии: 1. Вселенная. 2. Солнце. 3. Строение Солнца. 4. Планеты земной группы. 5. Луна. 6. Планеты-гиганты. 7. Малые тела Солнечной системы. 8. Звезды. 9. Наша Галактика. 10. Другие галактики.
	3.Технические средства обучения	
	1	Компьютер
	2	Мультимедийный проектор
	3	Набор СД - дисков
	4.Учебно-практическое оборудование	
	1	1. Телескоп. 2. Спектроскоп. 3. Теллурий. 4. Модель небесной сферы. 5. Звездный глобус. 6. Подвижная карта звездного неба. 7. Глобус Луны. 8. Карта Луны. 9. Карта Венеры. 10. Карта Марса. 11. Справочник любителя астрономии. 12. Школьный астрономический календарь

Планируемые результаты освоения курса

Личностными результатами обучения астрономии в средней школе являются:

- **в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя** — ориентация на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы; готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности, к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- **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 русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн); формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения; воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;
- **в сфере отношений обучающихся к закону, государству и гражданскому обществу** — гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни; признание не отчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность; 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; интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации; готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности; приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям; готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- **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 отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению; способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь; формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия), компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- **в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре** — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях обустройстве 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 отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколог направленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;
- **в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений** — уважение всех форм собственности, готовность к защите своей собственности; осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов; 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, готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Метапредметные результаты обучения астрономии в средней школе представлены тремя группами универсальных учебных действий.

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- 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;
- выбирать оптимальный путь достижения цели, учитывая эффективность 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 учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы, как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);

- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Раздел	Количество часов
Астрономия, ее значение и связь с другими науками	4
Практические основы астрономии	4
Строение Солнечной системы	6
Природа тел Солнечной системы	6
Солнце и звезды	8
Строение и эволюция Вселенной	3
Жизнь и разум во Вселенной	3
Всего	34

Содержание учебного предмета

Раздел (количество часов)	Содержание	УУД (предметные)
Астрономия, ее значение и связь с	Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной. Особенности	— Воспроизводить сведения по истории развития астрономии, о ее связях с физикой и математикой; — использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и

<p>другими науками 4 часа</p>	<p>астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.</p>	<p>принципа работы телескопа.</p>
<p>Практические основы астрономии 4 часа</p>	<p>Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил. Видимое годовое движение Солнца. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.</p>	<p>— Воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время); — объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля; — объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца; — применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.</p>
<p>Строение Солнечной системы 6 часов</p>	<p>Строение Солнечной системы Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет. Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.</p>	<p>— Воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира; — воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица); — вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию; — формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера; — описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом; — объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы; — характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.</p>
<p>Природа тел</p>	<p>Солнечная система как комплекс тел,</p>	<p>— Формулировать и обосновывать основные положения современной</p>

<p>Солнечной системы 6 часов</p>	<p>имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды и метеориты.</p>	<p>гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака; — определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты); — описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли; — перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения; — проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет; — объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли; — описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец; — характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий; — описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью; — описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов; — объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.</p>
<p>Солнце и звезды 8 часов</p>	<p>Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Звезды — далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр — светимость». Массы и размеры звезд. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы.</p>	<p>— Определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год); — характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии; — описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности; — объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен; — описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю; — вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу; — называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;</p>

		<ul style="list-style-type: none"> — сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца; — объяснять причины изменения светимости переменных звезд; — описывать механизм вспышек новых и сверхновых; — оценивать время существования звезд в зависимости от их массы; — описывать этапы формирования и эволюции звезды; — характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.
Строение и эволюция Вселенной 3 часа	<p>Наша Галактика. Ее размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвездная среда: газ и пыль. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.</p>	<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»; — распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные); — сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной; — обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик; — формулировать закон Хаббла; — определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых; — оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла; — интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной; — классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва; — интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.
Жизнь и разум во Вселенной 3 часа	<p>Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в</p>	<p>Систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.</p>

	космосе. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.	
--	---	--

Тематическое планирование

Тема раздела программы Тема урока	к\ч	Элементы содержания Элементы дополнительного содержания	Практическая часть Контроль
Астрономия, ее значение и связь с другими науками	2		
1. Астрономия, ее связь с другими науками.		Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной.	
2. Структура и масштабы Вселенной.		Структура и масштабы Вселенной.	
3. Особенности астрономических методов исследования.		Особенности астрономических методов исследования.	
4. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.		Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.	
Практические основы астрономии	4		
5. Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы.		Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы.	
6. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика.		Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика.	
7. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.		Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.	
8. Время и календарь.		Время и календарь.	<i>Контрольная работа № 1 по теме «Практические основы астрономии».</i>
Строение Солнечной системы	6		

9. Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира.		Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира.	
10. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.		Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.	<i>Практическая работа с планом Солнечной системы.</i>
11. Законы Кеплера.		Законы Кеплера.	
12. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс.		Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс.	
13. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел.		Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел.	
14. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.		Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.	<i>Контрольная работа № 2 по теме «Строение Солнечной системы».</i>
Природа тел Солнечной системы	6		
15. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.		Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.	
16. Земля и Луна — двойная планета.		Земля и Луна — двойная планета.	
17. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну.		Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну.	
18. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса.		Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса.	
19. Планеты-гиганты, их спутники и кольца.		Планеты-гиганты, их спутники и кольца.	<i>Практическая работа «Две группы планет Солнечной системы».</i>
20. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды и метеориты.		Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды и метеориты.	<i>Контрольная работа № 3 по теме «Природа тел Солнечной системы».</i>
Солнце и звезды	6		
21. Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии.		Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии.	

22.Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю.		Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю.	<i>Проверочная работа «Солнце и Солнечная система».</i>
23.Звезды — далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звезд.		Звезды — далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звезд.	
24.Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд.		Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд.	
25.Диаграмма «спектр — светимость».		Диаграмма «спектр — светимость».	
26. Массы и размеры звезд. Модели звезд.		Массы и размеры звезд. Модели звезд.	
27.Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной.		Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной.	
28.Эволюция звезд различной массы.		Эволюция звезд различной массы.	<i>Контрольная работа № 4 по теме «Солнце и звезды».</i>
Строение и эволюция Вселенной	3		
29.Наша Галактика. Ее размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвездная среда: газ и пыль. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы.		Наша Галактика. Ее размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвездная среда: газ и пыль. Спиральные рукава.	
30. Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик.		Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы.	
31. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.		Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.	
Жизнь и разум во Вселенной	3		
32.Проблема существования жизни вне Земли.		Проблема существования жизни вне Земли.	

Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы.		Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы.	
33. Сложные органические соединения в космосе.		Сложные органические соединения в космосе.	<i>Контрольная работа № 5</i> по теме «Строение и эволюция Вселенной».
34. Планетные системы у других звезд. Современные возможности космонавтики и радио-астрономии для связи с другими цивилизациями. Человечество заявляет о своем существовании.		Планетные системы у других звезд. Современные возможности космонавтики и радио-астрономии для связи с другими цивилизациями. Человечество заявляет о своем существовании.	
ВСЕГО – 34 часа			