

 **I. Пояснительная записка**

Исходными документами для составления рабочей программы по астрономии в 11 классе являются:

- приказ Министерства образования и науки России № 1015 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»

- приказ Минобразования России N 1089 "Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования"

- учебный план МКОУ «Лицей№1 им. А.М.Тебуева» на 2017-2018 учебный год;

- Учебная программа по астрономии для общеобразовательных учреждений «Астрономия 11 класс», Е. К. Страут (Программы для общеобразовательных учреждений. Физика. Астрономия. 7-11 класс / сост. В. А. Коровин, В. А. Орлов. – М.: Дрофа, 2016);

- федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) Министерством образования к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования РФ

- приказ от 08.06.2015 г. №576 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации

- приказ Минобрнауки РФ "Об утверждении перечня организаций, осуществляющих издание учебных пособий, которые допускаются к использованию в образовательном процессе в имеющих государственную аккредитацию и реализующих образовательные программы общего образования образовательных учреждениях".

**Место учебного предмета в учебном плане школы:**

Учебный план отводит 1 час неделю, 34 часа за годдля обязательного изучения астрономии на базовом уровне в 11 классе. Реализуется в соответствии с годовым календарным графиком школы на 2017-2018 учебный год.

Данная программа предназначена для учащихся изучающих астрономию по учебнику: - «Астрономия 11», учебник для общеобразовательных учреждений, базовый уровень Авторы: Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут. Учебник входит в УМК по астрономии для 10-11 классов, рекомендован Министерством образования Российской Федерации.

Рабочая программа содержит предметные темы образовательного стандарта на базовом уровне; дает распределение учебных часов по разделам курса и последовательность изучения разделов астрономии, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся; практических работ, выполняемых учащимися Программа разработана с таким расчетом, чтобы обучающиеся приобрели достаточно глубокие знания астрономии.

**Специфика предмета:**

Целью изучения астрономии является:

* развитие познавательной мотивации в области астрономии для становления у учащихся ключевых компетентностей;
* развития способности к самообучению и самопознанию, ситуации успеха, радости от познания.

В настоящее время важнейшими задачами астрономии являются:

* формирование представлений о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной,
* формирование представлений о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной;
* приобретение знаний и умений для использования в практической деятельности и повседневной жизни;
* овладение способами познавательной, информационно-коммуникативной и рефлексивной деятельностей;
* освоение познавательной, информационной, коммуникативной, рефлексивной компетенций.

**Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование темы** | **Всего часов** | **Практическая часть**  |
| **примерная****программа** | **рабочая** **программа** | **практических работ**  | **контрольных****работ** |
| **1** | Введение в астрономию | **1** | **2** |  |  |
| **2** | Практические основы астрономии | **6** | **7** | **2** |  |
| **3** | Строение Солнечной системы | **5** | **5** | **2** |  |
| **4** | Природа тел Солнечной системы | **7** | **8** | **1** | **1** |
| **5** | Солнце и звезды | **6** | **8** | **1** | **1** |
| **6** | Строение и эволюция Вселенной | **5** | **4** |  | **1** |
|  | **ВСЕГО** | **30+4(наблюдения)** | **34** | **6** | **3** |

Данная рабочая программа имеет небольшие различия с примерной рабочей программой. Примерная рабочая программа ориентирована на изучение астрономии на практике, выезды в обсерваторию, наблюдение за звездами в темное время суток и т. п. Изучение астрономии в данном курсе производится без внеурочной работы по наблюдению, поэтому увеличены доли учебного времени, отводимого на изучение этих вопросов теоретически. Сокращен раздел «Строение и эволюция Вселенной», больше часов выделено на изучение природы тел Солнечной системы.

Основные виды оценки знаний – текущая и итоговая.

Текущее оценивание проводится систематически из урока в урок, а итоговое – по завершении I, II полугодия и года (полугодовые оценки, годовая оценка) и по завершении курса «Астрономия 11» (промежуточная аттестация, итоговая оценка).

***Основными методами проверки знаний и умений обучающихся по астрономии являются*** устный опрос (в соответствии с компонентом учебника в тематическом планировании), письменные работы.

*К письменным формам контроля относятся*: самостоятельные и контрольные работы, тесты.

Контрольные работы проводятся для проверки уровня сформированности знаний и умений обучающихся после изучения каждой темы и всего курса в целом. Время проведения контрольной работы – 40 мин. Оценочные материалы приведены в таблице «*Контроль освоения программы»* (пункт IV настоящей программы). Контрольные работы находятся в логической связи с содержанием учебного материала, и соответствуют требованиям к уровню усвоения предмета, составлены в нескольких уровнях сложности заданий.

Самостоятельные работы, рассчитанные на 10-15 минут урока, позволяют в течение учебного года регулярно и дифференцированно контролировать степень освоения обучающимися изучаемого материала. Контрольно-измерительные материалы, предназначенные для организации дифференцированной самостоятельной работы обучающихся на уроках астрономии в 11 классе, указаны в пункте V настоящей программы. (V. Учебно-методическое обеспечение предмета).

Выполнение практической части программы – решение задач, выполнение измерительных материалов. Описание практических работ находится в УМК дидактические материалы, работы практикума прилагаются к рабочей программе.

**II. Содержание учебного предмета.**

*I. Введение в астрономию (2часа)*

Предмет астрономии (что изучает астрономия, роль наблюдений в астрономии, связь астрономии с другими науками, значение астрономии).

*II. Практические основы астрономии* (7 часов)

Звездное небо (что такое созвездие, основные созвездия). Изменение вида звездного неба в течение суток (небесная сфера и ее вращение, горизонтальная система координат, изменение горизонтальных координат, кульминации светил). Изменение вида звездного неба в течение года (экваториальная система координат, видимое годичное движение Солнца, годичное движение Солнца и вид звездного неба). Способы определения географической широты (высота Полюса мира и географическая широта места наблюдения, суточное движение звезд на разных широтах, связь между склонением, зенитным расстоянием и географической широтой). Основы измерения времени (связь времени с географической долготой, системы счета времени, понятие о летосчислении).

*III. Строение солнечной системы (5 часов)*

Видимое движение планет (петлеобразное движение планет, конфигурации планет, сидерические и синодические периоды обращения планет). Развитие представлений о Солнечной системе (астрономия в древности, геоцентрические системы мира, гелиоцентрическая система мира, становление гелиоцентрического мировоззрения). Законы Кеплера - законы движения небесных тел (три закона Кеплера), обобщение и уточнение Ньютоном законов Кеплера (закон всемирного тяготения, возмущения, открытие Нептуна, законы Кеплера в формулировке Ньютона). Определение расстояний до тел Солнечной системы и размеров небесных тел (определение расстояний по параллаксам светил, радиолокационный метод, определение размеров тел Солнечной системы).

*IV. Природа тел Солнечной системы (8 часов)*

Система "Земля - Луна" (основные движения Земли, форма Земли, Луна - спутник Земли, солнечные и лунные затмения). Природа Лунь! (физические условия на Луне, поверхность Луны, лунные породы). Планеты земной группы (общая характеристика атмосферы, поверхности). Планеты-гиганты (общая характеристика, особенности строения, спутники, кольца). Астероиды и метеориты (закономерность в расстояниях планет от Солнца и пояс астероидов, движение астероидов, физические характеристики астероидов, метеориты). Кометы и метеоры (открытие комет, вид, строение, орбиты, природа комет, метеоры и болиды, метеорные потоки).

*V. Солнце и звезды (8 часов)*

Общие сведения о Солнце (вид в телескоп, вращение, размеры, масса, светимость, температура Солнца и состояние вещества на нем, химический состав). Строение атмосферы Солнца (фотосфера, хромосфера, солнечная корона, солнечная активность). Источники энергии и внутреннее строение Солнца (протон - протонный цикл, понятие о моделях внутреннего строения Солнца). Солнце и жизнь Земли (перспективы использования солнечной энергии, коротковолновое излучение, радиоизлучение, корпускулярное излучение, проблема "Солнце - Земля"). Расстояние до звезд (определение расстояний по годичным параллаксам, видимые и абсолютные звездные величины). Пространственные скорости звезд (собственные движения и тангенциальные скорости звезд, эффект Доплера и определение лучевых скоростей звезд). Физическая природа звезд (цвет, температура, спектры и химический состав, светимости, радиусы, массы, средние плотности). Связь между физическими характеристиками звезд (диаграмма "спектр-светимость", соотношение "масса-светимость", вращение звезд различных спектральных классов). Двойные звезды (оптические и физические двойные звезды, определение масс звезд из наблюдений двойных звезд, невидимые спутники звезд). Физические переменные, новые и сверхновые звезды (цефеиды, другие физические переменные звезды, новые и сверхновые).

*VI. Строение и эволюция Вселенной (4 часа)*

Наша Галактика (состав - звезды и звездные скопления, туманности, межзвездный газ, космические лучи и магнитные поля; строение Галактики, вращение Галактики и движение звезд в ней; радиоизлучение). Другие галактики (открытие других галактик, определение размеров, расстояний и масс галактик; многообразие галактик, радиогалактики и активность ядер галактик, квазары). Метагалактика (системы галактик и крупномасштабная структура Вселенной, расширение Метагалактики, гипотеза "горячей Вселенной", космологические модели Вселенной). Происхождение и эволюция звезд (возраст галактик и звезд, происхождение и эволюция звезд). Происхождение планет (возраст Земли и других тел Солнечной системы, основные закономерности в Солнечной системе, первые космогонические гипотезы, современные представления о происхождении планет). Жизнь и разум во Вселенной (эволюция Вселенной и жизнь, проблема внеземных цивилизаций).

1. **Требования к уровню подготовки обучающихся**

**Общеучебные умения, навыки и способы деятельности**

Программа предусматривает формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. В этом направлении приоритетами для школьного курса физики на этапе основного общего образования являются:

*Познавательная деятельность:*

* использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
* формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
* овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
* приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

*Информационно-коммуникативная деятельность:*

* + владение монологической и диалогической речью, развитие способности понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;
	+ использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

*Рефлексивная деятельность:*

* владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий:
* организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

**Результаты обучения**

В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен

**знать/понимать**

смысл понятий: активность, астероид, астрология, астрономия, астрофизика, атмосфера, болид, возмущения, восход светила, вращение небесных тел, Вселенная, вспышка, Галактика, горизонт, гранулы, затмение, виды звезд, зодиак, календарь, космогония, космология, космонавтика, космос, кольца планет, кометы, кратер, кульминация, основные точки, линии и плоскости небесной сферы, магнитная буря, Метагалактика, метеор, метеорит, метеорные тело, дождь, поток, Млечный Путь, моря и материки на Луне, небесная механика, видимое и реальное движение небесных тел и их систем, обсерватория, орбита, планета, полярное сияние, протуберанец, скопление, созвездия и их классификация, солнечная корона, солнцестояние, состав Солнечной системы, телескоп, терминатор, туманность, фазы Луны, фотосферные факелы, хромосфера, черная дыра, Эволюция, эклиптика, ядро;

определения физических величин: астрономическая единица, афелий, блеск звезды, возраст небесного тела, параллакс, парсек, период, перигелий, физические характеристики планет и звезд, их химический состав, звездная величина, радиант, радиус светила, космические расстояния, светимость, световой год, сжатие планет, синодический и сидерический период, солнечная активность, солнечная постоянная, спектр светящихся тел Солнечной системы;

смысл работ и формулировку законов: Аристотеля, Птолемея, Галилея, Коперника, Бруно, Ломоносова, Гершеля, Браге, Кеплера, Ньютона, Леверье, Адамса, Галлея, Белопольского, Бредихина, Струве, Герцшпрунга-Рассела, Амбарцумяна, Барнарда, Хаббла, Доплера, Фридмана, Эйнштейна;

должны уметь:

* использовать карту звездного неба для нахождения координат светила;
* выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;
* приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;
* решать задачи на применение изученных астрономических законов;
* осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах;
* владеть компетенциями: коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной, смыслопоисковой, и профессионально-трудового выбора.

**Контроль освоения программы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** **п\п** | **Форма контроля. Темы.**  | **Оценочный материал** |
| 1 | Практическая работа №1 «Решение задач по теме Конфигурация планет» | Дидактические материалы по астрономии. 19 стр. |
| 2 | Практическая работа №2 «Решение задач по теме Движение небесных тел под действием сил тяготения» | Дидактические материалы по астрономии. 7 стр. |
| 3 | Практическая работа №5 «Составление сравнительных характеристик планет земной группы» | Астрономия. Учебник 11 класс, Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут. 95 -104 стр. |
| 4 | Самостоятельная работа №1 «Природа тел Солнечной системы» | Дидактические материалы по астрономии. 51- 55 стр. |
| 5 | Практическая работа №5 «Решение задач по теме Характеристики звезд» | Дидактические материалы по астрономии. 61- 63 стр. |
| 6 | Самостоятельная работа №2 «Солнце и звезды» | Дидактические материалы по астрономии. 65 - 67 стр. |
| 7 | Самостоятельная работа №3 «Строение и эволюция Вселенной» | Дидактические материалы по астрономии. 75- 77 стр. |

1. **Учебно-методическое обеспечение предмета**

Реквизиты используемых программ:

1. Примерная программа по астрономии, для среднего (общего) образования на базовом уровне созданная на основе федерального компонента государственного образовательного стандарта Сборник приказов и инструкций МО и науки РФ
2. Авторская программа по астрономии для 11 класса общеобразовательных учреждений автора Е.К. Страут, опубликованной в сборнике «Программы общеобразовательных учреждений. Физика. 10-11 классы», Москва, «Дрофа», 2016 год;

УМК обучающегося

1. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс»: учебник 11 класс, Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут. – 2-е изд., стереотип. – М.:Дрофа, 2016. – 237с.

2. «Астрономия» (9-11 классы). Электронное пособие, ООО «ФИЗИКОН», ЭМТО,

УМК учителя:

1. «Астрономия в ее развитии»: Книга для учащихся 8-10 классов., Э. С. Зигель, - М., Просвещение,2015г. – 159 с.

2. «Астрономия в 11 классе. Методика проведения практических работ», Б. А. Воронцов-Вельяминов, 2015г.

3. Физика и астрономия. 9-11 классы: олимпиадные задания. В.Т. Оськина. – Волгоград: Учитель, 2015. – 143с.

4. «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс»: учебник 11 класс, Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут. – 2-е изд., стереотип. – М.:Дрофа, 2015. – 237с.

5. Астрономия. 11 класс»: учебник 11 для общеобразовательных учебных заведений класс, Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут. – 4-е изд., стереотип. – М.:Дрофа, 2015. – 224с.

6. «Астрономия» (9-11 классы). Электронное пособие, ООО «ФИЗИКОН», ГУ РЦ ЭМТО, 2016г.

7. Дидактические материалы по астрономии. Пособие для учителя. – 2-е изд., - М.: Просвещение,2015. – 96 с.

 Интернет-ресурсы:

<http://www.astro.websib.ru/> - конспекты уроков, справочный материал;

<http://www.astrotime.ru/> - демонстрационные таблицы по астрономии в электронном формате;

<http://www.astronet.ru/> - календарь лунных и солнечных затмений.

***Комплект оборудования кабинета для преподавания астрономии в 11 классе:***

1. АРМ учителя (компьютер с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, МФУ: сканер+принтер).
2. Учебно-методическая литература по астрономии (учебники, задачники, дидактические материалы, справочная литература).
3. Печатные пособия. (Таблицы, раздаточные материалы)
4. Программное обеспечение для компьютера.
5. Диски с цифровыми образовательными ресурсами.
6. **Критерии и нормы оценки знаний обучающихся**

Контроль предполагает выявление уровня освоения учебного материала при изучении, как отдельных разделов, так и всего курса астрономии в целом.

**Для устных ответов определяются следующие критерии оценок:**

**Оценка «5»** ставится в том случае, если учащийся

– показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий.

– дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение астрономических величин, из единиц и способов измерения.

– правильно выполняет чертежи, схемы и графики, сопровождает рассказ новыми примерами.

– строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий.

– может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу астрономии, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

**Оценка «4»** ставится, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но дан

– Без использования собственного плана, новых примеров.

– Без применения новых знаний в новой ситуации.

– Без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов.

– Если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

**Оценка «3»** ставится, если учащийся

– Правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса астрономии, но препятствующие дальнейшему усвоению программного материала.

– Умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул.

– Допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов.

– Допустил четыре или пять недочетов.

**Для письменных работ учащихся:**

**Оценка письменных контрольных работ**

**Оценка «5»**

Ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**Оценка «4»**

Ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**Оценка «3»**

Ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

**Оценка практических работ**

**Оценка «5»** ставится, если учащийся

Выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений.

Все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов.

Соблюдает требования правил техники безопасности

Правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления

Правильно выполняет анализ погрешностей.

**Оценка «4»** ставится, если выполнены требования к оценке «5», но было допущено 2-3 недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка «3»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и вывод; если в ходе измерения были допущены ошибки.

Оценка за лабораторную работу выполняется с учётом самостоятельности её выполнения.

**Перечень ошибок**

*Грубые ошибки:*

1. Незнание определений, основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов и обозначения величин, единиц их измерения.

2. Неумение выделить в ответе главное.

3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения астрономических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверное объяснения хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.

4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.

5. Неумение провести необходимые расчеты, или использовать полученные данные для выводов.

6. Нарушение требований правил безопасности труда при выполнении эксперимента.

*Негрубые ошибки:*

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия, ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.

2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.

3. Пропуск или неточное написание наименований единиц астрономических величин.

*Недочеты:*

1. Арифметические ошибки в вычислениях, если это ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.

2. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.

3. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

4. Орфографические и пунктуационные ошибки.

**При тестировании все учащиеся находятся в одинаковых условиях и используют измерительные материалы(тесты). Оценка результатов ведется по 5-балльной шкале**.

* На «5» необходимо выполнить 95% заданий.
* Если выполнено 75 % заданий, работа оценивается оценкой «4».
* Если выполнено 50 % заданий, выставляется «3»;
* Если не выполнено 25% заданий, выставляется «2».

**III. Тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Название изучаемого раздела****Тема урока** | **Количество часов** | **Компонент****учебника** | **Дата урока** |
|  | **Введение в астрономию** |  | **Глава 1** |  |
| 1  | Предмет астрономии  | 1 | §1 |  |
| 2  | Наблюдения – основа астрономии  | 1 | §2 |  |
|  | **Практические основы астрономии** |  | **Глава 2** |  |
| 3  | Звезды и созвездия  | 1 | §3 |  |
| 4  | Небесные координаты и звездные карты.  | 1 | §4 |  |
| 5  | Видимое движение звезд на различных географических широтах  | 1 | §5 |  |
| 6  | Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика.  | 1 | §6 |  |
| 7  | Движение и фазы Луны  | 1 | §7 |  |
| 8  | Затмения Солнца и Луны  | 1 | §8 |  |
| 9  | Время и календарь  | 1 | §9 |  |
|  | **Строение Солнечной Системы** |  | **Глава 3** |  |
| 10  | Развитие представления о строении мира  | 1 | §10 |  |
| 11  | Конфигурация планет. Синодический период  | 1 | §11 |  |
| 12  | Законы движения планет Солнечной системы. Практическая работа №1 «Решение задач по теме Конфигурация планет»  | 1 | §12 |  |
| 13  | Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе  | 1 | §13 |  |
| 14  | Движение небесных тел под действием сил тяготения. Практическая работа №2 «Решение задач по теме Движение небесных тел под действием сил тяготения» | 1 | §14 |  |
|  | **Природа тел Солнечной системы** |  | **Глава 4** |  |
| 15  | Общие характеристики планет  | 1 | §15 |  |
| 16  | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение  | 1 | §16 |  |
| 17  | Система Земля – Луна. Земля  | 1 | §17.1 |  |
| 18  | Луна  | 1 | §17.2 |  |
| 19  | Планеты земной группы. Практическая работа №3 «Составление сравнительных характеристик планет земной группы» | 1 | §18.1-18.3 |  |
| 20  | Марс  | 1 | §18.4 |  |
| 21  | Далекие планеты  | 1 | §19 |  |
| 22  | Малые тела солнечной системы. Самостоятельная работа №1 «Природа тел Солнечной системы» | 1 | §20 |  |
|  | **Солнце и звезды** |  | **Глава 5** |  |
| 23  | Энергия и температура Солнца. Состав и строение Солнца | 1 | §21.1-21.2 |  |
| 24  | Атмосфера Солнца. Солнечная активность  | 1 | §21.3-21.4 |  |
| 25  | Расстояния до звёзд. Характеристики изучения звёзд. | 1 | §22.1-22.2 |  |
| 26  | Спектры, цвет и температура звёзд. Диаграмма «Спектр-светимость» | 1 | §22.3-22.4 |  |
| 27  | Двойные звезды. Определение массы звёзд. Практическая работа №4 «Решение задач по теме Характеристики звезд» | 1 | §23.1 |  |
| 28  | Размеры звезд. Плотность вещества. Модели звёзд | 1 | §23.2-23.3 |  |
| 29  | Переменные и нестационарные звезды  | 1 | §24.1 |  |
| 30  | Новые и сверхновые звезды. Самостоятельная работа №2 «Солнце и звезды» | 1 | §24.2 |  |
|  | **Строение и эволюция Вселенной** |  | **Глава 6** |  |
| 31  | Наша Галактика  | 1 | §25 |  |
| 32  | Другие звездные системы – галактики  | 1 | §26 |  |
| 33  | Основы современной космологии  | 1 | §27 |  |
| 34  | Жизнь и разум во Вселенной. Самостоятельная работа №3 «Строение и эволюция Вселенной» | 1 | §28 |  |