

Комитет общего и профессионального образования Ленинградской области

ГБПОУ ЛО «Беседский сельскохозяйственный техникум»



Утверждено приказом

ГБПОУ ЛО «БСХТ»

от «21» _____ 201_ г.

Согласовано

Главный инженер

Промзоны «Фосфорит»



Базулин А.В.

201 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

«Астрономия»

Специальность

08.02.01 " Строительство и эксплуатация зданий и сооружений "

1 курс

Разработчик Хлебосолов Алексей Юрьевич

Рассмотрена и одобрена на заседании педагогического совета

Протокол № 85 от «18» _____ 06 2018г.

Рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии

Протокол № ___ от «___» _____ 201__ г.

Председатель цикловой комиссии _____

Протокол № ___ от «___» _____ 201__ г.

Председатель цикловой комиссии _____

Рассмотрена и одобрена на заседании методического совета

Протокол № ___ от «___» _____ 201__ г.

Методист _____

Протокол № ___ от «___» _____ 201__ г.

Методист _____

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной работе

«___» _____ 201__ г. _____ /Гарбовская М.В./

«___» _____ 201__ г. _____ /Гарбовская М.В./

Рассмотрена и одобрена на заседании педагогического совета

Протокол № ___ от «___» _____ 201__ г.

Протокол № ___ от «___» _____ 201__ г.

Программа учебного предмета «Астрономия» разработана в соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по предмету и Федеральным Государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности. Рекомендовано Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

08.02.01 " Строительство и эксплуатация зданий и сооружений "

Разработчик Хлебосолов Алексей Юрьевич
Рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии

Протокол № ___ от «___» _____ 201 г.

Председатель цикловой комиссии _____

Протокол № ___ от «___» _____ 201__ г.

Председатель цикловой комиссии _____

Рассмотрена и одобрена на заседании методического совета

Протокол № ___ от «___» _____ 2018 г.

Методист _____/Суходоева И.В./

Протокол № ___ от «___» _____ 201__ г.

Методист _____

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной работе

«___» _____ 2016 г. _____/Гарбовская М.В./

«___» _____ 201__ г. _____/Гарбовская М.В./

Рассмотрена и одобрена на заседании педагогического совета

Протокол № ___ от «___» _____ 201__ г.

Рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии

Протокол № ___ от «___» _____ 201__ г.

Председатель цикловой комиссии _____

Протокол № ___ от «___» _____ 201__ г.

Председатель цикловой комиссии _____

Рассмотрена и одобрена на заседании методического совета

Протокол № ___ от «___» _____ 201__ г.

Методист _____

Протокол № ___ от «___» _____ 201__ г.

Методист _____

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной работе

«___» _____ 201__ г. _____ /Гарбовская М.В./

«___» _____ 201__ г. _____ /Гарбовская М.В./

Рассмотрена и одобрена на заседании педагогического совета

Протокол № ___ от «___» _____ 201__ г.

Протокол № ___ от «___» _____ 201__ г.

Содержание

Пояснительная записка	4
Общая характеристика учебного предмета «Астрономия»	5
Место учебного предмета в учебном плане.....	5
Результаты освоения учебного предмета.....	6
Содержание учебного предмета.....	7
Тематическое планирование.....	8
Тематический план	8
Характеристика основных видов учебной деятельности студентов.....	9
Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программы учебного предмета «Астрономия».....	10
Рекомендуемая литература.....	12
Календарно-тематический план.....	14

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа общеобразовательной учебной дисциплины «Астрономия» предназначена для изучения астрономии в профессиональных образовательных организациях СПО, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО (ОПОП СПО) на базе основного общего образования при подготовке квалифицированных рабочих, служащих и специалистов среднего звена. Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Астрономия», в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (Приказа №506 от 7 июня 2017 года «О внесении изменений в Федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования РФ от 5 марта 2004 г. №1089). Содержание программы «Астрономия» направлено на достижение следующих целей:

- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
- овладение умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни;
- формирование научного мировоззрения;
- формирование навыков использования естественнонаучных и особенно

физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

В программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «АСТРОНОМИЯ»

В основе учебной дисциплины «Астрономия» лежит установка на формирование у обучаемых основ знаний о методах и результатах научных исследований, фундаментальных законах природы небесных тел и Вселенной в целом.

Программа соответствует образовательному минимуму содержания основных образовательных программ и требованиям к уровню подготовки обучающихся, позволяет работать без перегрузок в группе с обучающимися разного уровня обучения и интереса к астрономии. Она позволяет сформировать у обучающихся достаточно широкое представление об астрономической картине мира.

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и дает распределение учебных часов по разделам курса астрономии с учетом межпредметных связей, возрастных особенностей обучающихся, определяет минимальный набор практических заданий, выполняемых учащимися.

Содержание программы реализуется в процессе освоения обучающимися общеобразовательного цикла основной профессиональной образовательной программы СПО с получением среднего (полного) общего образования, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС СПО нового поколения.

Изучение общеобразовательной учебной дисциплины «Астрономия» завершается подведением итогов в форме дифференцированного зачета в рамках промежуточной аттестации студентов в процессе освоения ОПОП СПО с получением среднего общего образования (ППКРС, ППССЗ).

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Учебная дисциплина «Астрономия» является учебным предметом по выбору из обязательной предметной области «Естественные науки» ФГОС среднего общего образования. В профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебная дисциплина «Астрономия» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППКРС,

ППССЗ). В учебных планах ППКРС, ППССЗ место учебной дисциплины «Астрономия» — в составе общеобразовательных учебных дисциплин по выбору, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для профессий СПО и специальностей СПО соответствующего профиля профессионального образования.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Освоение содержания учебной дисциплины «Астрономия» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

• **личностных:**

воспитание убежденности в возможности познания законов природы, использования достижений астрономии и физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;

• **метапредметных:**

овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по астрономии для объяснения разнообразных астрономических и физических явлений; практически использовать знания; оценивать достоверность естественнонаучной информации; развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий; использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды и возможность применения знаний при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности;

• **предметных:**

понять сущность повседневно наблюдаемых и редких астрономических явлений, познакомиться с научными методами и историей изучения Вселенной, солнечной системе и Галактике, ощутить связь своего существования со всей историей эволюции Метагалактики, выработать сознательное отношение к активно внедряемой в нашу жизнь астрологии и другим оккультным (эзотерическим) наукам.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

1. Предмет астрономии

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.

2. 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.

3. Законы движения небесных тел

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.

4. Солнечная система

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

5. 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.

6. 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 вспышковые 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.

7. Наша Галактика - Млечный Путь

Состав и структура Галактики. Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. Темная материя.

8. Галактики. Строение и эволюция Вселенной

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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

При реализации содержания общеобразовательной учебной дисциплины «Астрономия» в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППКРС, ППССЗ) максимальная учебная нагрузка обучающихся составляет по специальностям СПО технического профиля — **55 часов**, из них аудиторная (обязательная) нагрузка обучающихся, включая лабораторные работы, — **39 часов**; внеаудиторная самостоятельная работа студентов — **16 часов**.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Вид учебной работы	Количество часов
Аудиторные занятия. Содержание обучения	
1. Предмет астрономии	4
2. Основы практической астрономии	8
3. Законы движения небесных тел	4
4. Солнечная система	4
5. Методы астрономических исследований	6
6. Звезды	8
7. Наша Галактика - Млечный Путь	2
8. Галактики. Строение и эволюция Вселенной	3
ИТОГО:	39
Промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета	
ВСЕГО:	39

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Содержание обучения	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)
1. Предмет астрономии	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.
2. 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.
3. Законы движения небесных тел	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.
4. Солнечная система	Происхождение Солнечной системы. Система Земля - Луна. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет. Малые тела Солнечной системы. Астероидная опасность.
5. 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.
6. Звезды	<p>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.</p> <p>Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. Роль магнитных полей на солнце. Солнечно-земные связи.</p>
7. Наша Галактика - Млечный Путь	<p>Состав и структура Галактики. Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. Темная материя.</p>
8. Галактики. Строение и эволюция Вселенной	<p>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.</p>

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АСТРОНОМИЯ»

Освоение программы учебной дисциплины «Астрономия» предполагает наличие в профессиональной образовательной организации, реализующей образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебного кабинета, в котором имеется возможность обеспечить свободный доступ в Интернет во время учебного занятия и в период внеучебной деятельности обучающихся. В состав кабинета астрономии входит лаборатория с лаборантской комнатой. Помещение кабинета астрономии должно удовлетворять требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и быть оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих

требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся. В кабинете должно быть мультимедийное оборудование, посредством которого участники образовательного процесса могут просматривать визуальную информацию по астрономии, создавать презентации, видеоматериалы и т. п. В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы учебной дисциплины «Астрономия», входят:

- многофункциональный комплекс преподавателя;
- наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакаты, портреты выдающихся ученых-физиков и астрономов);
- информационно-коммуникативные средства;
- экранно-звуковые пособия;
- комплект электроснабжения кабинета физики;
- технические средства обучения;
- демонстрационное оборудование (общего назначения и тематические наборы);
- лабораторное оборудование (общего назначения и тематические наборы);
- статические, динамические, демонстрационные и раздаточные модели;
- вспомогательное оборудование;
- комплект технической документации, в том числе паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности;
- библиотечный фонд.

В библиотечный фонд входят учебники, учебно-методические комплекты (УМК), обеспечивающие освоение учебной дисциплины «Астрономия», рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования.

Библиотечный фонд может быть дополнен физическими и астрономическими энциклопедиями, атласами, словарями и хрестоматией по астрономии и физике, справочниками по физике и астрономии, научной и научно-популярной литературой естественно-научного содержания. В процессе освоения программы учебной дисциплины «Астрономия» студенты должны иметь возможность доступа к электронным учебным материалам по физике, имеющимся в свободном доступе в сети Интернет (электронным книгам, практикумам, тестам, материалам ЕГЭ и др.).

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Для студентов

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

Для преподавателей

Астрономия. Базовый уровень. 11 класс Б.А. Воронцов –Вельяминов, Е.К.Страут –М.: Дрофа, 2015

Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных федеральными конституционными законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ) // СЗ РФ. — 2009. — № 4. — Ст. 445.

Федеральный закон от 29.12. 2012 № 273-ФЗ (в ред. федеральных законов от 07.05.2013 № 99-ФЗ, от 07.06.2013 № 120-ФЗ, от 02.07.2013 № 170-ФЗ, от 23.07.2013 № 203-ФЗ, от 25.11.2013 № 317-ФЗ, от 03.02.2014 № 11-ФЗ, от 03.02.2014 № 15-ФЗ, от 05.05.2014 № 84-ФЗ, от 27.05.2014 № 135-ФЗ, от 04.06.2014 № 148-ФЗ, с изм., внесенными Федеральным законом от 04.06.2014 № 145-ФЗ) «Об образовании в Российской Федерации».

Приказ Министерства образования и науки РФ «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования» (зарегистрирован в Минюсте РФ 07.06.2012 № 24480).

Приказ Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645 «О внесении изменений в Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования”».

Письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования».

Чаругин В.М. Астрономия 10-11, Учебное пособие (базовый уровень), "Просвещение", 2017

Интернет – ресурсы

www.fcior.edu.ru (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов).

www.dic.academic.ru (Академик. Словари и энциклопедии).

www.booksgid.com (Books Gid. Электронная библиотека).
www.globalteka.ru (Глобалтека. Глобальная библиотека научных ресурсов).
www.window.edu.ru (Единое окно доступа к образовательным ресурсам).
www.st-books.ru (Лучшая учебная литература).
www.school.edu.ru (Российский образовательный портал. Доступность, качество, эффективность).
www.ru/book (Электронная библиотечная система).
www.school-collection.edu.ru (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).
www.yos.ru/natural-sciences/html (естественно-научный журнал для молодежи «Путь в науку»).

зав. библиотекой *Кузнецова Н.Н.*
Белгородский
сельскохозяйственный
техникум
БИБЛИОТЕКА

Комитет общего и профессионального образования Ленинградской области
ГБПОУ ЛО «Беседский сельскохозяйственный техникум»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной работе

«17» 16 2018г.



Гарбовская М.В. /

Гарбовская М.В. /

Приложение 1.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

На 2018 -2019 учебный год

На 2019 - 2020 учебный год

группа: 411

Название дисциплины: «Астрономия»

Специальность:

08.02.01 " Строительство и эксплуатация зданий и сооружений "

Преподаватель: Хлебосолов А.Ю.

Максимальное количество часов по учебному плану на дисциплину 39 часов

Аудиторной работы 39 часов

В том числе:

Практических занятий 12 часов

Форма итогового контроля: дифференцированный зачет

Рассмотрен и одобрен на заседании цикловой комиссии

«23» 05 2019г. Протокол №9

Председатель цикловой комиссии *Ворова*

«__» ____ 201 г. Протокол №__

Председатель цикловой комиссии _____

Максимальная нагрузка студента	Количество часов		№ урока	Наименование разделов и тем, в том числе самостоятельное изучение
	теория	ПЗ		
1. Предмет астрономии				
4	2		1	Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы.
	2		2	Особенности методов познания в астрономии. Практическое применение астрономических исследований.
2. Основы практической астрономии				
8	2		3	Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты.
	2		4	Звездная карта, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба
	2		5	Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя
		2	6	Движение Земли вокруг Солнца. Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Время и календарь
3. Законы движения небесных тел				
4	2		7	Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров.
		2	8	Небесная механика. Законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Движение искусственных небесных тел.
4. Солнечная система				
4	2		9	Происхождение Солнечной системы. Система Земля - Луна. Планеты земной группы.
		2	10	Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет. Малые тела Солнечной системы. Астероидная опасность.
5. Методы астрономических исследований				
6	2		11	Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны как источник информации о природе и свойствах небесных тел.
	2		12	Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты.
		2	13	Спектральный анализ. Эффект Доплера. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.

6. Звезды				
8	2		14	Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности
	2		15	Определение расстояния до звезд, параллакс. Двойные и кратные звезды. Внесолнечные планеты. Проблема существования жизни во Вселенной
		2	16	Переменные и вспыхивающие звезды. Коричневые карлики. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии
	2		17	Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы.
7. Наша Галактика - Млечный Путь				
2	2		18	Состав и структура Галактики. Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. Темная материя.
8. Галактики. Строение и эволюция Вселенной				
3		2	19	Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии.
	1		20	Красное смещение. Закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Большой Взрыв. Реликтовое излучение. Темная энергия.
39	27	12		ИТОГО:

