

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Оренбургской области
Администрация МО Оренбургский район
МБОУ "Павловский лицей имени В.А. Нарывского"

РАССМОТРЕНО

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДЕНО

Руководитель МО

Заместитель директора

Директор

Ганиева С.А.
Протокол № 4
от «24»августа 2023 г.

Трофимова Т.В.
Протокол педсовета № 8
от «25» августа 2023 г.

Конобевцева Л.Н.
Приказ № 205
от «01» сентября 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета «Астрономия»
для обучающихся 11 класса
2023-2024 учебный год

с.Павловка 2023 г.

1. Пояснительная записка

Рабочая программа по учебному предмету «Астрономия» составлена на основе федерального компонента государственных образовательных стандартов общего образования (приказ Минобробразования России от 05.03.2004 №1089 «Об утверждении Федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»), приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.06. 2017 № 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. № 1089», с учетом авторской программы В.М. Чаругина «Астрономия. Методическое пособие 10-11 классы. Базовый уровень: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций» (М.: Просвещение, 2017. — 32 с. — (Сферы 1-11).

Школьный курс астрономии призван способствовать формированию современной естественнонаучной картины мира, раскрывать развитие представлений о строении Вселенной как о длительном и сложном пути познания человечеством окружающей природы и своего места в ней.

Основная цель курса астрономии – сформировать целостное представление о строении и эволюции Вселенной, отражающее современную астрономическую картину мира.

Основными задачами изучения астрономии на уровне среднего общего образования являются:

- понимание роли астрономии среди других наук, для формирования научного мировоззрения, развития космической деятельности человечества и развития цивилизации,
- формирование представлений о месте Земли и Человечества во Вселенной;
- понимание особенностей методов научного познания в астрономии;
- объяснение причин наблюдаемых астрономических явлений;
- формирование интереса к изучению астрономии и развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с астрономией.

Общая характеристика учебного предмета

Астрономия в российской школе всегда рассматривалась 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. 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 предмета в учебном плане

Изучение курса рассчитано на 34 часов (1 час в неделю), из них 1 ч – резервное время. Важную роль в освоении курса играют проводимые во внеурочное время собственные наблюдения учащихся.

2. Результаты освоения курса

В результате изучения курса астрономии выпускник получит представление:

- о философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;
- о таких понятиях, как концепция, научная гипотеза, метод, эксперимент, надежность гипотезы, модель, метод сбора и метод анализа данных;

- о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;
- об истории науки;
- о новейших разработках в области науки и технологий.

В результате изучения курса астрономии выпускник сможет:

- решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);
- использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;
- использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;
- использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;
- использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы.

В результате изучения курса астрономии, с точки зрения формирования универсальных учебных действий в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельности выпускник научится:

- формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и соотносясь с представлениями об общем благе;
- восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;
- отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;
- оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, такие как время, необходимые для достижения поставленной цели;
- находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;
- вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;
- 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;
- адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;
- адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);
- адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

Личностными результатами освоения курса астрономии в средней (полной) школе являются:

- 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 внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.

Метапредметные результаты освоения программы предполагают:

- находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный, классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения;
- анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
- на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования;
- выполнять познавательные и практические задания, в том числе проектные;
- извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и интернет-ресурсы) и критически ее оценивать;
- готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников.

Предметные результаты изучения астрономии в средней (полной) школе представлены в содержании курса по темам.

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 основной школе является включение учащихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, которая имеет следующие особенности:

- 1) цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;
- 2) учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;
- 3) организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

3.Содержание программы

Введение в астрономию (1 ч).

Астрономия – наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной

Астрометрия (5 ч).

Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария. Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат. Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклиптике. Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений. Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь.

Небесная механика (4 ч).

Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира. Объяснение петлеобразного движения планет. Доказательства движения Земли вокруг Солнца. Годичный параллакс звёзд. Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел. Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете

Строение Солнечной системы (6 ч).

Отличия планет земной группы и планет-гигантов. Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли. Формирование поверхности Луны. Природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны. Прецессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия. Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры. Исследования планет земной группы космическими аппаратами. Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио. Природа колец вокруг планет-гигантов. Планеты-карлики. Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов. Современные представления о происхождении Солнечной системы

Астрофизика и звёздная астрономия (8 ч).

Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов. Радиотелескопы и радиоинтерферометры. Определение основных характеристик Солнца. Строение солнечной атмосферы. Законы излучения абсолютно твёрдого тела и температура фотосферы и пятен. Проявление солнечной активности и её влияние на климат и биосферу Земли. Расчёт температуры внутри Солнца. Термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца. Наблюдения солнечных нейтрино. Определение основных характеристик звёзд. Спектральная классификация звёзд. Диаграмма «спектр–светимость» и распределение звёзд на ней. Связь массы со светимостью звёзд главной последовательности. Звёзды, красные гиганты, сверхгиганты и белые карлики. Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара. Пульсары и нейтронные звёзды. Понятие чёрной дыры. Наблюдения двойных звёзд и определение их масс. Пульсирующие переменные звёзды. Цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них. Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд. Свойства остатков взрывов сверхновых звёзд. Жизнь звёзд различной массы и её отражение на диаграмме «спектр–светимость». Гравитационный коллапс и взрыв белого карлика в двойной системе из-за перетекания на него вещества звезды-компаньона. Гравитационный коллапс ядра массивной звезды в конце её жизни. Оценка возраста звёздных скоплений.

Млечный путь (2 ч).

Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей. Распределение их вблизи плоскости Галактики. Спиральная структура Галактики. Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике. Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп. Оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.

Галактики (3 ч).

Типы галактик и их свойства. Красное смещение и определение расстояний до галактик. Закон Хаббла. Вращение галактик и содержание тёмной материи в них. Природа активности галактик. Природа квазаров. Природа скоплений и роль тёмной материи в них. Межгалактический газ и рентгеновское излучение от него. Ячеистая структура распределения Галактик и скоплений во Вселенной.

Строение и эволюция Вселенной (2 ч).

Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной. Фотометрический парадокс. Необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной. Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной. Радиус и возраст Вселенной.

Современные проблемы астрономии (3 ч).

Вклад тёмной материи в массу Вселенной. Наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной. Природа силы всемирного отталкивания. Невидимые спутники у звёзд. Методы обнаружения экзопланет. Экзопланеты с условиями, благоприятными для жизни. Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной. Формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике. Поиск сигналов от внеземных цивилизаций и подача сигналов им.

Резерв (1 ч). Отводится на повторение и обобщение изученного материала.

4.Формы и способы проверки достижения результатов обучения

При изучении курса осуществляется комплексный контроль знаний и умений учащихся, включающий:

- текущий контроль в процессе изучения материала,
 - рубежный контроль в конце изучения завершённого круга вопросов и
 - итоговый контроль в конце изучения курса.
- Предполагается сочетание различных форм проверки знаний и умений:
- устная проверка,
 - тестирование,
 - письменная проверка.

Кроме того, учитывается участие учащихся в дискуссиях при обсуждении выполненных заданий, оцениваются рефераты учащихся и результаты проектной деятельности.

Достижение предметных результатов обучения контролируется в основном в процессе устной проверки знаний, при выполнении письменных проверочных и контрольных работ, тестов, при проведении наблюдений.

Итоговая проверка достижения предметных результатов может быть организована в виде комплексной контрольной работы или зачета. На этом этапе проверки учащиеся защищают рефераты по изученной теме.

Достижение метапредметных результатов контролируется в процессе выполнения учащимися наблюдений. При этом отслеживается: умение учащихся поставить цель наблюдения, подобрать приборы, составить план выполнения наблюдения, представить результаты работы, сделать выводы, умение пользоваться измерительными приборами, оценивать погрешность измерения, записывать результат измерения с учетом погрешности, видеть возможности уменьшения погрешностей измерения. Кроме того, метапредметные результаты контролируются при подготовке учащимися сообщений, рефератов, проектов и их презентации. Оценивается умение работать с информацией, представленной в разной форме, умение в области ИКТ, умение установить межпредметные связи астрономии с другими предметами (физика, биология, химия, история и др.).

Личностные результаты обучения учащихся не подлежат количественной оценке, однако дается качественная оценка деятельности и поведения учащихся, которая может быть зафиксирована в портфолио учащегося. Возможна разная методика выставления учащимся итоговых оценок при контроле усвоения материала определенной темы. Это может быть традиционная система оценивания, может быть использована рейтинговая система, при которой отдельно выставляются баллы за ответы на уроке, за выполнение заданий и представление их, за письменные контрольные работы, за рефераты и проекты, затем эти баллы суммируются и переводятся в пятибалльную шкалу оценок. При этом каждому виду деятельности должно быть приписано определенное число баллов.

Формы организации учебной деятельности

Формы организации учебной деятельности определяются видами учебной работы, спецификой учебной группы, изучаемым материалом, учебными целями. Учитель сам выбирает необходимую образовательную траекторию, способную обеспечить визуализацию прохождения траектории обучения с контрольными точками заданий различных видов: информационных, практических, контрольных.

5. Учебно-методический комплекс, используемый для достижения поставленной цели в соответствии с образовательной программой учреждения:

1. Учебник «Астрономия. 11 класс». В.М.Чаругин - М.: «Просвещение», 2017.
2. Астрономия. Задачник. 10 – 11 классы: учеб.пособие для общеобразоват.организаций: базовый уровень/ О.С.Угольников. – М.: Просвещение, 2018.
3. Методическое пособие к учебнику «Астрономия. 11 класс» автора В.М.Чаругин - М.: «Просвещение», 2017.
4. Астрономия. Тетрадь-практикум. 10 – 11 классы: учеб.пособие для общеобразоват.организаций: базовый уровень. Е.В. Кондакова, В.М. Чаругин. – М.: Просвещение, 2018.
5. Рабочую программу к УМК В.М.Чаругина: учебно-методическое пособие В.М.Чаругин- М.: «Просвещение», 2017.

Дополнительные обобщающие материалы:

1. Астрономия. Сборник задач и упражнений. 10 – 11 классы: учеб.пособие для общеобразоват.организаций/ А.М. Татарников, О.С. Угольников, Е.Н.Фадеев. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2018.
2. Астрономия: Проверочные и контрольные работы. 11 кл.: учеб.пособие/ Н.Н.Гомулина. – М.: Дрофа, 2018.
3. Кирик Л.А., Захожай В.А., Бондаренко К.П. Астрономия. Разноуровневые самостоятельные работы с примерами решения задач. – 3е изд., перераб. – М.: ИЛЕКСА, 2018.
4. Дагаев М.М., Чаругин В.М. Астрофизика. Книга для чтения по астрономии: Пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 1988 г.

6. Календарно- тематическое планирование

№ урока	Тема	Часов	Элементы содержания	План	Факт
Глава 1. Введение в астрономию (1 час)					
1	Структура и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной.	1	Астрономия – наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной <i>Ресурсыурока: § 1, 2§ 1, 2</i>		
Глава 2. Астрометрия (5часов)					
2	Звездное небо. Небесные координаты.	1	Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария <i>Ресурсы урока: § 3</i>		
3	Видимое движение планет и Солнца.	1	Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат <i>Ресурсыурока: § 4</i>		
4	Движение Луны и затмения.	1	Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклиптике <i>Ресурсы урока: § 5</i>		
5	Время и календарь.	1	Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений <i>Ресурсыурока: Учебник, § 6</i>		
6	Астрометрия.	1	Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь <i>Ресурсыурока: § 7</i>		
7	Система мира.	1	Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного движения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца; годичный параллакс звёзд <i>Ресурсы урока: § 8</i>		

8	Законы движения планет.	1	Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел <i>Ресурсыурока: § 9</i>		
9	Космические скорости. Межпланетные перелеты.	1	Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете <i>Ресурсыурока: § 10, 11</i>		
Глава 4. Строение солнечной системы (7 часов)					
10	Современные представления о Солнечной системе. Планета Земля.	1	Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта <i>Ресурсыурока: § 12</i>		
11	Планета Земля	1	Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли <i>Ресурсыурока: § 13</i>		
12	Луна и ее влияние на Землю.	1	Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; процессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия <i>Ресурсыурока: § 14</i>		
13	Планеты земной группы.	1	Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами <i>Ресурсыурока: § 15</i>		
14	Планеты-гиганты. Планеты-карлики.	1	Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг планет-гигантов; планеты-карлики <i>Ресурсыурока: § 16</i>		
15	Малые тела Солнечной системы. Современные представления о происхождении Солнечной системы.	1	Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов <i>Ресурсыурока: § 17</i>		
16	Строение солнечной системы.	1	Современные представления о происхождении Солнечной системы <i>Ресурсыурока: § 18</i>		

Глава 5. Астрофизика и звездная астрономия (7 часов)				
17	Методы астрофизических исследований.	1	Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры <i>Ресурсы урока: § 19</i>	
18	Солнце.	1	Определение основных характеристик Солнца; строение солнечной атмосферы; законы излучения абсолютно твёрдого тела и температура фотосферы и пятен; проявление солнечной активности и её влияние на климат и биосферу Земли <i>Ресурсы урока: § 20</i>	
19	Внутреннее строение и источники энергии Солнца.	1	Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино <i>Ресурсы урока: § 21</i>	
20	Основные характеристики звезд.	1	Определение основных характеристик звёзд; спектральная классификация звёзд; диаграмма «спектр–светимость» и распределение звёзд на ней; связь массы со светимостью звёзд главной последовательности; звёзды, красные гиганты, сверхгиганты и белые карлики <i>Ресурсы урока § 22–23</i>	
21	Белые карлики, нейтронные звезды, пульсары и черные дыры.	1	Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара на их массу; пульсары и нейтронные звёзды; понятие чёрной дыры; наблюдения двойных звёзд и определение их масс; пульсирующие переменные звёзды; цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них <i>Ресурсы урока § 24-25</i>	
22	Двойные, кратные и переменные звезды.	1	Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд <i>Ресурсы урока § 26</i>	
23	Новые и сверхновые звезды.	1	Жизнь звёзд различной массы и её отражение на диаграмме «спектр–светимость»; гравитационный коллапс и взрыв белого карлика в двойной системе из-за перетекания на него вещества звезды- компаньона;	

			гравитационный коллапс ядра массивной звезды в конце её жизни. Оценка возраста звездных скоплений <i>Ресурсыурока § 27</i>		
24	Эволюция звезд	1	Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; спиральная структура Галактики <i>Ресурсыурока § 28</i>		
25	Газ и пыль в галактике.	1	Наблюдение за движением звезд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звезд <i>Ресурсы урока § 30</i>		
26	Рассеянные и шаровые звездные скопления.	1	Наблюдение за движением звезд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звезд <i>Ресурсы урока § 30</i>		
27	Сверхмассивная черная дыра в центре галактики.	1	§ 30		
28	Классификация галактик.	1	Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них <i>Ресурсыурока § 31</i>		
29	Активные галактики и квазары.	1	Природа активности галактик, природа квазаров <i>Ресурсы урока § 32</i>		
30	Скопления галактик.	1	Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения Галактик и скоплений во Вселенной <i>Ресурсыурока § 33</i>		
31	Конечность и бесконечность вселенной – парадоксы классической космологии.	1	Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей		

			теории относительности для построения модели Вселенной <i>Ресурсыурока: § 34, 35</i>		
32	Модель горячей вселенной и реликтовое излучение.		Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст Вселенной <i>Ресурсыурока: § 36</i>		
33	Ускоренное расширение вселенной и темная энергия. Обнаружение планет около других звезд.	1	Вклад тёмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природы силы всемирного отталкивания <i>Ресурсыурока: § 37</i>		
	Обнаружение планет возле других звезд	1	Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни <i>Ресурсыурока: § 38</i>		
34	Поиск жизни и разума во вселенной.	1	Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной; формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике; поиск сигналов от внеземных цивилизаций и подача сигналов им <i>Ресурсыурока: § 39</i>		

