

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Самарской области средняя общеобразовательная школа №1 п.г.т. Суходол
муниципального района Сергиевский Самарской области

РАССМОТРЕНО на заседании ШМО
«28» августа 2019 г.
Руководитель МО Гуркина С.Ю.

ПРОВЕРЕНО
Зам. директора по УВР Маляева И.Г.
«29» августа 2019 г.

УТВЕРЖДЕНО
к использованию в образовательном процессе
школы
Приказ № 146/17-од от «30» августа 2019 г.

Директор школы Соломонова Т.В.

**Рабочая программа
по физике
(углублённый уровень)
10 - 11 классы**

Срок реализации 2 года

Разработчики:
учителя физики

СУХОДОЛ
2019 г.

Рабочая программа по физике для 10-11 классов составлена на основе:

1. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утверждённого приказом министерства образования и науки РФ 6 октября 2009 года №413 (редакция 29.12.2014 №1645);
2. Основной образовательной программы среднего общего образования ГБОУ СОШ №1 п.г.т. Суходол муниципального района Сергиевский Самарской области.

Образовательный процесс осуществляется с использованием учебников, учебных пособий, входящих в действующий федеральный перечень. Перечень учебников ежегодно утверждается приказом директора школы.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся 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;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты 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 к государственным символам (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.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к 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 неотчуждаемости 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 их 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.

Личностные результаты 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);

– развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной

информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве 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 отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

– уважение ко всем формам 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.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

– физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Планируемые метапредметные результаты освоения ООП

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

– оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

- 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 цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для 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.

3. 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), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Планируемые предметные результаты освоения ООП

На уровне среднего общего образования в соответствии с ФГОС СОО, помимо традиционных двух групп результатов «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться», что ранее делалось в структуре ПООП начального и основного общего образования, появляются еще две группы результатов: результаты базового и углубленного уровней.

Логика представления результатов четырех видов: «Выпускник научится – базовый уровень», «Выпускник получит возможность научиться – базовый уровень», «Выпускник научится – углубленный уровень», «Выпускник получит возможность научиться – углубленный уровень» – определяется следующей методологией.

Как и в основном общем образовании, группа результатов «Выпускник научится» представляет собой результаты, достижение которых обеспечивается учителем в отношении всех обучающихся, выбравших данный уровень обучения. Группа результатов «Выпускник получит возможность научиться» обеспечивается учителем в отношении части наиболее мотивированных и способных обучающихся, выбравших данный уровень обучения. При контроле качества образования группа заданий, ориентированных на оценку достижения планируемых результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться», может включаться в материалы блока «Выпускник научится». Это позволит предоставить обучающимся продемонстрировать овладение качественно иным уровнем достижений и выявлять динамику роста численности наиболее подготовленных обучающихся.

Принципиальным отличием результатов базового уровня от результатов углубленного уровня является их целевая направленность. Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Эта группа результатов предполагает:

- понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;

- умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

- осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

Результаты **углубленного** уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

- овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;

- умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

- наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

Примерные программы учебных предметов построены таким образом, что предметные результаты базового уровня, относящиеся к разделу «Выпускник получит возможность научиться», соответствуют предметным результатам раздела «Выпускник научится» на углубленном уровне. Предметные результаты раздела «Выпускник получит возможность научиться» не выносятся на итоговую аттестацию, но при этом возможность их достижения должна быть предоставлена каждому обучающемуся.

Выпускник на углубленном уровне научится:

– объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

– характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

– характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

– понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

– владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

– самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;

– самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

– решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;

– объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

– выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

– характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;

– объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;

– объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

– проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

– описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;

- понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;
- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

Содержание учебного предмета

Физика и естественно - научный метод познания природы

Физика — фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

Механика

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики движения. Модели тел и движений. Движение точки и тела. Прямолинейное движение точки. Координаты. Система отсчета. Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Описание движения на плоскости. Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением. Зависимость координат и радиуса-вектора от времени при движении с постоянным ускорением. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение точки по окружности. Угловая скорость. Относительность движения. Преобразования Галилея.

Основное утверждение механики. Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила. Связь между силой и

ускорением. Второй закон Ньютона. Масса. Третий закон Ньютона. Основные задачи механики. Состояние системы тел в механике. Принцип относительности в механике.

Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Равенство инертной и гравитационной масс. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Деформация и сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость и перегрузки. Сила трения. Природа и виды сил трения. Сила сопротивления при движении тел в вязкой среде.

Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно с постоянным ускорением. Вращающиеся системы отсчета. Центробежная сила.

Импульс материальной точки и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Реактивная сила. Уравнение Мещерского. Реактивный двигатель. Успехи в освоении космического пространства. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон изменения и сохранения энергии в механике. Столкновение упругих шаров. Уменьшение механической энергии под действием сил трения.

Абсолютно твердое тело и виды его движения. Центр масс твердого тела. Теорема о движении центра масс. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса.

Условия равновесия твердого тела. Момент силы. Центр тяжести. Виды равновесия.

Виды деформаций твердых тел. Механические свойства твердых тел. Пластичность и хрупкость. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Гидродинамика. Ламинарное и турбулентное течения. Уравнение Бернулли. Подъемная сила крыла самолета.

Классификация колебаний. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине. Уравнение движения математического маятника. Гармонические колебания. Период и частота гармонических колебаний. Фаза колебаний. Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращения энергии. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний. Автоколебания.

Волновые явления. Поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Продольные волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны как свободные колебания тел. Волны в среде. Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы.

Громкость и высота звука. Тембр. Диапазоны звуковых частот. Акустический резонанс. Излучение звука. Ультразвук и инфразвук. Интерференция волн. Принцип

Гюйгенса. Закон отражения волн. Преломление волн. Дифракция волн.

Молекулярная физика и термодинамика

Физика и механика. Тепловые явления. Краткий очерк развития представлений о природе тепловых явлений. Термодинамика и молекулярно-кинетическая теория.

Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Экспериментальные доказательства МКТ. Масса молекул. Моль. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел.

Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура. Тепловое равновесие. Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы. Газовые законы. Модель идеального газа. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа. Газовый термометр. Применение газов в технике.

Системы с большим числом частиц и законы механики. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура — мера средней кинетической энергии. Распределение Максвелла. Измерение скоростей молекул газа. Внутренняя энергия идеального газа.

Равновесие между жидкостью и газом. Насыщенные пары. Изотермы реального газа. Критическая температура. Критическое состояние. Кипение. Сжижение газов. Влажность воздуха.

Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения. Смачивание. Капиллярные явления.

Кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Дефекты в кристаллах. Объяснение механических свойств твердых тел на основе молекулярно-кинетической теории. Плавление и отвердевание. Изменение объема тела при плавлении и отвердевании. Тройная точка.

Тепловое расширение тел. Тепловое линейное расширение. Тепловое объемное расширение. Учет и использование теплового расширения тел в технике.

Работа в термодинамике. Количество теплоты. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоемкости газов при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатный процесс. Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Статистическое истолкование необратимости процессов в природе. Тепловые двигатели. Максимальный КПД тепловых двигателей.

Электродинамика

Роль электромагнитных сил в природе и технике. Электрический заряд и элементарные частицы. Электризация тел. Закон Кулона. Взаимодействие неподвижных электрических зарядов внутри однородного диэлектрика.

Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Поле заряженной плоскости, сферы и шара. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков.

Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Измерение разности потенциалов. Экспериментальное определение элементарного электрического заряда.

Электрическая емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Различные типы конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженных конденсаторов и проводников. Применения конденсаторов.

Электрический ток. Плотность тока. Сила тока. Электрическое поле проводника с током. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Работа и мощность тока. Закон Джоуля—Ленца. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления.

Электродвижущая сила. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Работа и мощность тока на участке цепи, содержащем ЭДС. Расчет сложных электрических цепей.

Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Техническое применение электролиза. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда и их техническое применение. Плазма. Электрический ток в вакууме. Электронные лампы: диод и триод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход (p — n -переход). Полупроводниковый диод. Транзистор. Термисторы и фоторезисторы.

Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Био — Савара — Лапласа. Закон Ампера. Применения закона Ампера. Электроизмерительные приборы. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Циклический ускоритель.

Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Индукционные токи в массивных проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.

Магнитная проницаемость — характеристика магнитных свойств веществ. Три класса магнитных веществ. Объяснение пара- и диамагнетизма. Основные свойства ферромагнетиков. О природе ферромагнетизма. Применение ферромагнетиков.

Свободные и вынужденные электрические колебания. Процессы в колебательном контуре. Формула Томсона. Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Ламповый генератор. Генератор на транзисторе.

Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока. Трансформатор. Выпрямление переменного тока. Трехфазный ток. Соединение обмоток генератора трехфазного тока. Соединение потребителей электрической энергии. Асинхронный электродвигатель. Трехфазный трансформатор. Производство и использование электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии. Эффективное использование электрической энергии.

Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний. Простейший радиоприемник. Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи.

Геометрическая оптика. Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Фотометрия. Сила света. Освещенность. Яркость. Фотометры.

Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображений в сферическом зеркале. Увеличение зеркала.

Преломление света. Полное отражение. Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме. Преломление на сферической поверхности. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула линзы. Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы. Освещенность изображения, даваемого линзой. Недостатки линз. Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы. Телескопы.

Волновые свойства света. Скорость света. Дисперсия света. Интерференция света. Длина световой волны. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Некоторые применения интерференции. Дифракция света. Теория дифракции. Дифракция Френеля на простых объектах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая способность микроскопа и телескопа. Поперечность световых волн. Поляризация света. Поперечность световых волн и электромагнитная теория света.

Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные приборы. Виды спектров. Спектральный анализ. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений.

Основы специальной теории относительности

Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты теории относительности. Относительность одновременности. Преобразования Лоренца. Относительность расстояний. Относительность промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Зависимость массы от скорости. Синхротрон. Связь между массой и энергией.

Квантовая физика.

Физика атома и атомного ядра

Предмет и задачи квантовой физики. Зарождение квантовой теории.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Фотоны. Применение фотоэффекта.

Опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова. Давление света. Химическое действие света. Фотография. Запись и воспроизведение звука в кино.

Спектральные закономерности. Строение атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волны вероятности. Интерференция вероятностей. Многоэлектронные атомы. Квантовые источники света — лазеры.

Атомное ядро и элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период

полураспада. Изотопы. Правило смещения. Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений.

Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы. Распад нейтрона. Открытие нейтрино. Промежуточные бозоны — переносчики слабых взаимодействий. Сколько существует элементарных частиц. Кварки. Взаимодействие кварков. Глюоны.

Строение Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Общие характеристики планет. Планеты земной группы. Далекие планеты. Солнце и звезды. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд.

Строение и эволюция Вселенной. Темная материя и темная энергия.

Единая физическая картина мира. Физика и научно-техническая революция.

Тематическое планирование

10 класс

№ п/п	Тема урока	Количество часов
I	Введение(4)	
1-2	Техника безопасности в кабинете физики. Что изучает физика?	2
3-4	Методы научного познания. Классическая механика Ньютона и границы ее Применмости.	2
II	МЕХАНИКА (64 ч)	
5	Механическое движение, материальная точка, система отсчета, основные характеристики механического движения.	1
6	Равномерное прямолинейное движение. Уравнение движения для прямолинейного равномерного движения. Графическое задание движения.	1
7	Решение задач: "Прямолинейное равномерное движение".	1
8	Относительность движения.	1
9	Самостоятельная работа: "Относительность движения"	1
10	Прямолинейное равнопеременное движение. Свободное падение.	1
11	Решение задач: "Прямолинейное равнопеременное движение. Свободное падение".	1
12	Самостоятельная работа: «Прямолинейное равноускоренное	1

	движение»	
13	Движение тела, брошенного горизонтально.	1
14	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	1
15	Решение задач: «Движение тела, брошенного под углом к горизонту».	1
16	Самостоятельная работа: «Движение тела, брошенного под углом к горизонту»;	1
17	Лабораторная работа №1: "Изучение движения тела, брошенного горизонтально"	1
18	Равномерное движение материальной точки по окружности. Неравномерное движение материальной точки по окружности.	1
19	Решение задач: «Движение материальной точки по окружности».	1
20	Решение задач: "Движение материальной точки по окружности".	1
21	Лабораторная работа №2: " Изучение движения тела по окружности "	1
22	Контрольная работа №1:"Кинематика"	1
24	Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. I закон Ньютона.	1
25	Сила и ускорение.II закон Ньютона. Сила. Масса тела. III закон Ньютона.	1
26	Понятие о системе единиц.	1
27	Основные задачи механики.	1
28	Решение задач: "Динамика материальной точки".	1
29	Самостоятельная работа: «Динамика материальной точки».	1
30	Закон всемирного тяготения. Равенство инертной и гравитационной масс.	1
31	Первая космическая скорость. Законы Кеплера.	1
32	Решение задач: "Закон всемирного тяготения".	1
33	Деформации сила упругости. Закон Гука.	1
34	Лабораторная работа №3: " Измерение жесткости пружины"	1
35	Решение задач: "Закон Гука".	1
36	Вес тела. Невесомость и перегрузки.	1
37	Решение задач: "Вес тела. Невесомость и перегрузки".	1
38	Сила трения. Природа и виды сил трения. Сила сопротивления при движении тел в вязкой среде.	1
39	Решение задач: "Сила трения".	1
40	Лабораторная работа №4: «Измерение коэффициента трения скольжения»	1
41	Решение задач:«Движение тел под действием нескольких сил».	1
42	Самостоятельная работа: «Движение тел под действием нескольких сил».	1
43	Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно с постоянным ускорением. Вращающиеся системы отсчета. Центробежная сила.	1
44	Решение задач:«Неинерциальные системы отсчета».	1
45	Контрольная работа №2: "Динамика"	1
46	Закон изменения импульса. Закон сохранения импульса.	1
47	Движение тел переменной массы. Уравнение Мещерского.	1
48	Самостоятельная работа:«Закон сохранения импульса».	1
49	Механическая работа. Мощность. Кинетическая и	1

	потенциальная энергия.	
50	Самостоятельная работа: «Механическая работа, мощность, энергия».	1
51	Закон сохранения полной механической энергии.	1
52	Столкновение упругих шаров.	1
53	Уменьшение механической энергии под действием сил трения.	1
54	Решение задач: «Закон сохранения механической энергии».	1
55	Самостоятельная работа: «Закон сохранения механической энергии».	1
56	Лабораторная работа №5: «Изучение закона сохранения механической энергии»	1
57	Центр масс. Центр тяжести. Абсолютно твёрдое тело.	1
58	Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.	1
59	Момент силы, момент импульса.	1
60	Закон сохранения момента импульса.	1
61	Условия равновесия твердого тела.	1
62	Виды равновесия тел. Момент силы. Центр тяжести.	1
63	Лабораторная работа №6: «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил»	1
64	Контрольная работа №3: «Статика»	1
65	Виды деформаций твердых тел. Механические свойства твердых тел.	1
66	Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Закон Архимеда.	1
67	Гидродинамика. Уравнение Бернулли.	1
68	Контрольная работа №4: "Гидромеханика".	
69	Практикум: "Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника".	1
70	Практикум: "Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника".	1
71	Практикум: "Изучение второго закона Ньютона".	1
72	Практикум: "Изучение второго закона Ньютона".	1
73	Практикум: "Исследование модели движения тела, брошенного под углом к горизонту".	1
74	Практикум: "Исследование модели движения тела, брошенного под углом к горизонту".	1
75	Практикум: "Изучение закона сохранения импульса при соударении стальных шаров".	1
76	Практикум: "Изучение закона сохранения импульса при соударении стальных шаров".	1
77	Практикум: "Изучение закона сохранения механической энергии".	1
78	Практикум: "Изучение закона сохранения механической энергии".	1
79	Практикум: "Измерение КПД электродвигателя при поднятии груза".	1
80	Практикум: "Измерение КПД электродвигателя при поднятии груза".	1
III	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА (34 ч)	
81	Развитие представлений о природе теплоты.	1
82	Развитие представлений о природе теплоты.	1
83	Строение вещества. Основные положения МКТ.	1
84	Масса и размеры молекул. Постоянная Авогадро.	1
85	Броуновское движение.	1
86	Силы взаимодействия молекул. Опыт Штерна. Распределение Максвелла. <i>Лекция</i>	1
87	Самостоятельная работа: «Основные положения молекулярно-	1

	кинетической теории. Масса и размеры молекул».	
88	Модель идеального газа. Закон Дальтона.	1
89	Вывод основного уравнения МКТ.	1
90	Температура и способы её измерения.	1
91	Абсолютная температурная шкала.	1
92	Уравнение состояния идеального газа.	1
93	Изопроцессы в газах.	1
94	Лабораторная работа №7: "Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака".	1
95	Контрольная работа №5: "Молекулярно-кинетическая теория газов"	1
96	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	1
97	Агрегатные состояния и фазовые переходы.	1
98	Испарение и конденсация, насыщенный пар. Давление насыщенного пара. Кипение жидкости. Зависимость температуры кипения жидкости от внешних условий.	1
99	Влажность. Точка росы. Гигрометр.	1
100	Термодинамическая система. Внутренняя энергия идеального газа. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Теплоемкость тела. Удельная и молярная теплоемкость.	1
101	Первый закон термодинамики. Изопроцессы и первый закон термодинамики.	1
102	Теплоемкость газа при постоянном давлении и постоянном объеме. Уравнение Майера. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона.	1
103	Второе начало термодинамики. Тепловые машины. КПД. Идеальная тепловая машина. Цикл Карно.	1
104	Уравнение теплового баланса.	1
105	Контрольная работа №6: "Термодинамика".	1
106	Свойства жидкостей.	1
107	Поверхностное натяжение.	1
108	Явление смачивания и несмачивания. Капиллярные явления.	1
109	Избыточное давление под искривленной поверхностью. Формула Лапласа.	1
110	Свойства твёрдых тел. Кристаллы. Анизотропия кристаллов. Принцип плотной упаковки молекул.	1
111	Кристаллическая решетка. Моно- и поликристаллы.	1
112	Полиморфизм. Аморфные тела.	1
113	Деформация. Виды деформаций.	1
114	Закон Гука. Модуль Юнга. Диаграмма растяжений. Запас прочности.	1
115	Линейное и объемное расширение твердых тел и жидкостей.	1
116	Практикум: "Опытная проверка закона Гей— Люссака".	1
117	Практикум: "Определение процентного содержания влаги в мокром снеге".	1
118	Практикум: "Изучение распределения молекул идеального газа по скоростям (компьютерное моделирование)".	1
119	Практикум: "Изучение идеальной тепловой машины Карно(компьютерное моделирование)".	1
120	Практикум: "Изучение теплового взаимодействия (компьютерное моделирование)".	1

121	Практикум: "Измерение модуля упругости (модуля Юнга) резины".	1
122	Практикум: "Измерение температурного коэффициента линейного расширения твердых тел".	1
123	Практикум: "Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости".	1
IV	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА(34 ч)	
124	Электрический заряд. Свойства электрических зарядов. Закон сохранения заряда.	1
125	Электризация тел. Закон Кулона.	1
126	Теория близкодействия и дальнего действия. Гипотеза Фарадея. Электрическое поле.	1
127	Напряжённость электрического поля, принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электрического поля. <i>Лекция</i>	1
128	Теорема Гаусса. Следствия из теоремы Гаусса.	1
129	Проводники в электрическом поле.	1
130	Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков	1
131	Работа электрического поля по перемещению заряда.	1
132	Энергия взаимодействия точечных зарядов.	1
133	Потенциал электрического поля.	1
134	Разность потенциалов. Связь между напряженностью электрического поля и разностью потенциалов.	1
135	Электрическая ёмкость. Конденсаторы.	1
136	Электрическая емкость плоского конденсатора. Электрическая емкость сферического конденсатора.	1
137	Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.	1
138	Энергия электрического поля конденсатора.	1
139	Контрольная работа №7: "Электростатика"	1
135	Электрическая ёмкость. Конденсаторы.	1
136	Электрическая емкость плоского конденсатора. Электрическая емкость сферического конденсатора.	1
137	Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.	1
138	Энергия электрического поля конденсатора.	1
139	Контрольная работа №7: "Электростатика"	1
140	Плотность тока. Сила тока. Направление электрического тока. Закон Ома для однородного участка цепи.	1
141	Сопротивление металлических проводников. Зависимость сопротивления металлов от температуры.	1
142	Последовательное и параллельное сопротивление проводников.	1
143	Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.	1
144	Лабораторная работа №8: "Изучение последовательного и параллельного соединения проводников"	1
145	Амперметр, вольтметр. Расчет добавочного сопротивления к вольтметру. Расчет сопротивления шунта к амперметру	1
146	Источники электрического тока. Электродвижущая сила.	1
147	Лабораторная работа №9: "Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока"	1
148	Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи.	1
149	Решение задач: "Закон Ома".	1
150	Работа и мощность тока на участке цепи, содержащей ЭДС.	1
151	Расчёт разветвлённых цепей. Правила Кирхгофа.	1

152	Конденсаторы в цепях постоянного тока.	1
153	Закон Джоуля-Ленца для цепей с конденсаторами.	1
154	Решение задач: " Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца для цепей с конденсаторами".	1
155	Контрольная работа №8: "Законы постоянного тока"	1
156	Практикум: "Измерение емкости конденсатора баллистическим методом".	1
157	Практикум: "Измерение удельного сопротивления проводника".	1
158	Практикум: "Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока".	1
159	Практикум: "Изучение цепи постоянного тока, содержащей ЭДС".	1
160	Практикум: "Изучение цепи постоянного тока, содержащей ЭДС".	1
161	Практикум: "Сборка и градуировка омметра".	1
163	Практикум: "Расширение предела измерения вольтметра/амперметра".	1
164	Итоговое повторение (5ч).	5
165	Итоговая контрольная работа (2ч)	2
167-170	Резервное время (4ч)	4

Тематическое планирование

11 класс

№ урока	Название темы	Количество часов (всего, на теоретическое занятие и на практическое занятие)
Электродинамика (17 ч).		
Магнитное поле		
1	Взаимодействие токов магнитное поле.	1
2	Магнитная индукция. Вихревое поле. Сила Ампера.	1
3	Электроизмерительные приборы. Громкоговоритель. Решение задач.	1
4	Лр «Наблюдение действия магнитного поля на ток».	1
5	Сила Лоренца.	1
6	Решение задач.	1
7	Магнитные свойства вещества.	1
8	Решение задач.	1
9	Решение задач. Самостоятельная работа.	1
Электромагнитная индукция.		
10	Электромагнитная индукция. Открытие электромагнитной индукции. Магнитный поток.	1
11	Направление индукционного тока. Правило Ленца.	1
12	Закон электромагнитной индукции.	1
13	Лр «Изучение электромагнитной индукции».	1
14	Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках.	1
15	Самоиндукция. Индуктивность.	1
16	Энергия магнитного поля.	1

17	Электромагнитное поле. Обобщение материала по теме «Электромагнитная индукция».	1
	Колебания и волны (36 ч).	
	Механические колебания.	
18	Свободные и вынужденные колебания. Условие возникновения колебаний.	1
19	Динамика колебательного движения.	1
20	Гармонические колебания. Л/р «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника».	1
21	Энергия колебательного движения.	1
22	Вынужденные колебания. Резонанс.	1
	Электромагнитные колебания.	
23	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур.	1
24	Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.	1
25	Уравнения, описывающие процессы в колебательном контуре.	1
26	Период свободных электрических колебаний (формула Томсона).	1
27	Решение задач.	1
28	Переменный электрический ток.	1
29	Решение задач.	1
30	Активное, емкостное и индуктивное сопротивления в цепи переменного тока.	1
31	Электрический резонанс.	1
32	Генератор на транзисторе. Автоколебания. Решение задач.	1
	Производство, передача и использование электрической энергии.	
33	Генерирование электрической энергии.	1
34	Трансформаторы.	1
35	Производство, передача и использование электрической энергии.	1
36	Решение задач.	1
37	Обобщающее занятие. Описание и особенности различных видов колебаний.	1
	Механические волны	
38	Механические волны. Распространение механических волн.	1
39	Длина волны. Скорость волны.	1
40	Уравнение бегущей волны. Волны в среде.	1
41	Звуковые волны. Звук.	1
	Электромагнитные волны.	
42	Волновые явления. Электромагнитные явления.	1
43	Экспериментальное обнаружение и свойства электромагнитных волн.	1
44	Плотность потока электромагнитного излучения.	1
45	Изобретение радио А.С.Поповым. Принципы радиосвязи.	1
46	Модуляция и детектирование. Простейший	1

	детекторный радиоприемник.	
47	Решение задач.	1
48	Распространение радиоволн. Радиолокация.	1
49	Решение задач.	1
51	Телевидение. Развитие средств связи.	1
52	Обобщающее занятие «Основные характеристики, свойства и использование электромагнитных волн».	1
53	Контрольная работа по теме «Электромагнитная индукция. Механические колебания и волны. Электромагнитные колебания и волны».	1
	Оптика (18 ч).	
54	Световые волны. Развитие взглядов на природу света. Скорость света.	1
55	Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.	1
56	Закон преломления света.	1
57	Лр «Измерение показателя преломления стекла».	1
58	Полное отражение.	1
59	Линза. Построение изображений, даваемых линзами.	1
60	Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Зрительные трубы. Телескоп.	1
61	Формула линзы. Лр «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы».	1
62	Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика».	1
63	Дисперсия света, поляризация света.	1
64	Интерференция механических и световых волн. Некоторые применения интерференции.	1 1
65	Дифракция механических и световых волн. Дифракционная решетка.	1
66	Лр «Измерение длины световой волны».	1
67	Контрольная работа по теме «Волновая оптика»	1
	Излучение и спектры.	
68	Виды излучений. Источники света.	1
69	Спектры и спектральный анализ.	1
70	Лр «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров».	1
71	Шкала электромагнитных излучений. Инфракрасное, ультрафиолетовое и рентгеновское излучения.	1
	Элементы теории относительности (4 ч).	
72	Законы электродинамики и принцип относительности.	1
73	Постулаты теории относительности. Релятивистский закон сложения скоростей.	1
74	Зависимость массы тела от скорости его движения. Релятивистская динамика.	1
75	Связь между массой и энергией. Решение задач.	1
	Квантовая физика (40 ч).	
	Световые кванты.	
76	Зарождение квантовой теории. Фотоэффект.	1
77	Теория фотоэффекта.	1
78	Решение задач.	1

78	Фотоны.	1
79	Решение задач.	1
81	Самостоятельная работа.	1
82	Применение фотоэффекта.	1
83	Давление света.	1
84	Химическое действие света.	1
85	Решение задач.	1
86	Самостоятельная работа.	1
	Атомная физика.	
87	Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома.	1
88	Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.	1
89	Испускание и поглощение света атомами. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	1
90	Вынужденное излучение света. Лазеры.	1
91	Обобщающий урок «Создание квантовой теории».	1
	Физика атомного ядра.	
91	Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений.	1
92	Открытие радиоактивности. Альфа-, бета-, гамма - излучения.	1
93	Решение задач.	1
94	Радиоактивные превращения.	1
95	Лр по теме «Изучение треков заряженных частиц».	1
96	Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы.	1
97	Решение задач.	1
98	Открытие нейтрона. Состав ядра атома.	1
99	Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные спектры.	1
100	Ядерные реакции.	1
101	Энергетический выход ядерных реакций.	1
102	Решение задач.	1
103	Решение задач.	1
104	Деление ядер урана.	1
105	Цепные ядерные реакции.	1
106	Ядерный реактор.	1
107	Атомная энергетика.	1
108	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии.	1
109	Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений.	1
	Элементарные частицы.	
110	Этапы развития физики элементарных частиц.	1
111	Открытие позитрона. Античастицы.	1
112	Обобщающий урок «Развитие представлений о строении и свойствах вещества».	1
113	Контрольная работа по теме «Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра».	1
114,115	Современная картина мира.	1
	Строение Вселенной (8 ч).	
116	Движение Солнца среди звезд.	1

117	Определение расстояний до тел Солнечной системы и размеров этих небесных тел.	1
118	Строение Солнечной системы.	1
119	Система Луна-Земля.	1
120	Астероиды и метеориты.	1
121	Физическая природа тел.	1
122	Наша Галактика. Другие галактики. Мегагалактика.	1
123	Происхождение и эволюция галактик и звезд. Происхождение планет.	2
126-170	Повторение.	35