Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа №5»

городского округа Реутов

Московской области

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор МБОУ «СОШ №5»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.К.Евдокимова

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_2018 г.

**Рабочая программа**

**по учебному предмету «Физика»**

основного общего образования

**для 9 «Б» класса**

(базовый уровень)

Андроповой Елены Михайловны,

учителя физики и астрономии

высшей квалификационной категории

2018– 2019 учебный год

**Пояснительная записка.**

Рабочая программа учебного курса «Физика» для 9 «Б» класса составлена учителем физики Андроповой Е.М. на основе рабочей программы учебного курса «Физика» на уровень основного общего образования МБОУ СОШ № 5 г. Реутова.

.

**Цели и задачи курса.**

**Цели:**

- развитие интересов и способностей учащихся на основе передачи им знаний и опыта познавательной и творческой деятельности;

- понимание учащимися смысла основных научных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними;

- формирование у учащихся представлений о физической картине мира. - усвоение учащимися смысла основных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними;

- формирование системы научных знаний о природе, её фундаментальных законах для построения представления о физической картине мира;

-систематизация знаний о многообразии объектов и явлений природы, о закономерностях процессов и о законах физики для создания разумного использования достижений науки в дальнейшем развитии цивилизации;

-формирование убеждённости в возможностях познания окружающего мира и достоверности методов его изучения;

-организация экологического мышления и целостного отношения к природе;

-развитие познавательного интереса и творческих способностей учащихся.

**Задачи:**

- знакомство учащихся с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы;

- приобретение учащимися знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;

- формирование у учащихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;

- овладение учащимися такими общенаучными понятиями, как природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;

- понимание учащимися отличий научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.

**Место учебного предмета в учебном плане.**

Согласно ФГОС для образовательных учреждений Российской Федерации на учебный год для обучающихся 9 классов составляет 35 учебных недель. Согласно Уставу МБОУ СОШ № 5 , основной образовательной программы основного общего образования, календарного графика МБОУ СОШ № 5 на 2018/2019 учебный год календарно - тематическое планирование по истории для 9 класса (базовый уровень) внесены изменения: количество часов не 105, а 99 часов из расчёта 3 учебных часа в неделю.

1. **Характеристика класса**

В 9 «Б» классе обучается 29 учащихся. 10 учащихся с высокой мотивацией , со средней мотивацией 18 учащихся, для 1 учащийся требуется индивидуальный подход.

**Планируемые предметные результаты**

Изучение курса «Физика» в 9 «Б» классе направлено на достижение следующих результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования. **Ученик научится**:

**Личностные результаты:**

- сформирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;

- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;

- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;

- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

**Метапредметные результаты:**

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения поставленных задач;

- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных релей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

**Предметные результаты:**

- знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов. Раскрывающих связь изученных явлений;

- умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;

- умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;

- умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;

- формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;

- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;

- коммуникативные умения докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

**Содержание учебного предмета**

Структура содержания общеобразовательного предмета физики в 9 классе основной школы определена следующими укрупнёнными блоками ( разделами ):

- *введение;*

*- основы кинематики;*

*- основы динамики;*

*- элементы статики и гидростатики;*

*-законы сохранения в механике;*

*- механические колебания и волны;*

*- электромагнитные поле;*

*- строение атома и атомного ядра;*

*- строение и эволюция Вселенной.*

**Основное содержание программы**

**Механика**

***Введение (2 часа)***

Физика и познание мира. Классическая механика и область ее применимости. Физические величины и их измерение.

***Основы кинематики (21 час)***

Механическое движение. Относительное движение. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Мгновенная скорость. Методы измерения скорости тел. Скорости, встречающиеся в природе и технике. Ускорение.

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение свободного движения.

Движения тела брошенного под углом к горизонту, горизонтально.

Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движениях.

Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение. Тангенциальное ускорение. Период и частота. Угловая скорость.

Границы применимости классического закона сложений скоростей. Скорость света в вакууме как предельная, инвариантная величина.

***Фронтальные и лабораторные работы.***

1. Определение ускорения тела при равноускоренном движении и его скорости в конце наклонной плоскости.
2. Изучение движения тела брошенного горизонтально.

***Демонстрации.***

1. Относительность движения.
2. Прямолинейное и криволинейное движение.
3. Стробоскоп.
4. Спидометр.
5. Сложение перемещений.
6. Падение тел в воздухе и разряженном газе (в трубке Ньютона).
7. Определение ускорения при свободном падении.
8. Направление скорости при движении по окружности.
9. Определение периода и частоты обращения при равномерном движении по  
   окружности.

***Основы динамики ( 28часов)***

Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Сложение сил.

Третий закон Ньютона. Прямая и обратная задача механики. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Силы тяжести. Центр тяжести. Определение массы небесных тел.

Движение под действием силы тяжести с начальной скоростью. Движение искусственных спутников. Расчет первой космической скорости.

Силы упругости. Закон Гука. Вес тела, движущегося с ускорением по вертикали. Невесомость и перезагрузки. Силы трения.

Принцип относительности Галилея.

Явления, наблюдаемые в неинерциальной системе отсчета.

***Фронтальные лабораторные работы.***

1. Определение жесткости пружины.
2. Определение коэффициента трения скольжения.
3. Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести.
4. Расчет и измерение расстояния, пройденном телом под действием постоянной  
   силы за известное время.

***Демонстрации.***

1. Проявление инерции.
2. Сравнение масс.
3. Измерение сил.
4. Второй закон Ньютона.
5. Сложение сил, действующих на тело под углом друг к другу.
6. Третий закон Ньютона.
7. Центр тяжести тела.
8. Зависимость дальности полета тела от угла бросания.
9. Вес тела при ускоренном подъеме и падении.
10. Невесомость и перезагрузки.
11. Зависимость силы упругости от деформации пружины.
12. Силы трения, качения и скольжения.
13. Опыты с ускоренно движущейся тележкой и вращающейся платформой, отклонение отвеса, скатывание шарика, деформации пружины, изменение формы  
    поверхности жидкости.
14. Видеофильм по теме «Основы динамики».

***Элементы статики и гидростатики (7 часов)***

Равновесие тел. Момент сил. Условия равновесия твердого тела. Устойчивость тел. Виды равновесия.

Давление столба жидкости. Сообщающиеся сосуды. Закон Паскаля. Закон Архимеда.

***Фронтальные и лабораторные работы.***

1. Изучение условий равновесия тел под действием нескольких сил.
2. Определение центра тяжести.

***Демонстрации.***

1. Равновесие тела при действии на него нескольких сил. Правило моментов.
2. Виды равновесия.
3. Зависимость устойчивости тел от площади опоры и положения центра тяжести.

***Законы сохранения в механике (15 часов)***

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Устройство ракеты.

Значение работ К.Э. Циолковского для космонавтики. Достижения в освоении космического пространства.

Механическая работа. Потенциальная и кинетическая энергии. Закон сохранения энергии в механических процессах.

Мощность.

Зависимость давления жидкости от скорости ее течения. Движения тел в жидкостях газах. Уравнение Бернулли.

Вязкое трение и сопротивление движению. Подъемная сила крыла самолета.

КПД механизмов и машин.

***Фронтальные и лабораторные работы.***

1. Изучение закона сохранения механической энергии.
2. Измерение мощности человека.
3. Измерение КПД простых механизмов.

***Демонстрации.***

1. Закон сохранения импульса.
2. Реактивное движение.
3. Модель ракеты.
4. Изменение энергии тела при совершении работы.
5. Переход потенциальной энергии тела в кинетическую и обратно.
6. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения.
7. Подъемная сила крыла.
8. Маятник Максвелла.

***Механические колебания и волны (9 часов)***

Колебательное движение. Свободные колебания. Амплитуда, период, частота, фаза.

Математический маятник. Неравномерное движение по окружности. Угловое ускорение. Понятие нормального и тангенциального линейного ускорения при движении по окружности.

Формула периода колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине. Формула периода колебаний пружинного маятника.

Превращение энергии при колебательном движении. Вынужденные колебания. Резонанс.

Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длин волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения и периодом (частотой).

Звуковые волны. Скорость звука. Громкость и высота звука. Эхо. Акустический резонанс. Ультразвук и его применение.

***Фронтальные лабораторные работы.***

1. Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.

***Демонстрации.***

1. Свободные колебания груза на нити и груза на пружине.
2. Запись колебательного движения.
3. Зависимость периода колебаний груза на пружине от жесткости пружины и массы груза.
4. Зависимость периода колебаний груза на нити от ее длины.
5. Вынужденные колебания.
6. Резонанс маятников.
7. Применение маятника в часах.
8. Распространение поперечных и продольных волн.
9. Колеблющиеся тела как источник звука.
10. Зависимость громкости звука от амплитуды колебаний.
11. Зависимость высоты тона от частоты колебаний.

***Электромагнитные поле ( 9 часов)***.

Однородное и неоднородное магнитное поле. Направление тока и направление линий его магнитного поля. Правило буравчика. Обнаружение магнитного поля.

Правило левой руки .Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Генератор переменного тока. Преобразование энергии в электрогенераторах. Экологические проблемы, связанные с тепловыми и гидроэлектростанциями. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Электромагнитная природа света.

***Строение атома и атомного ядра( 5 часов)***.

Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома. Линейные оптические спектры. Поглощение и испускание света атомами.

Состав атомного ядра. Зарядовое и массовое числа.

Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма излучения. Методы регистрации ядерных излучений.

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Источники энергии Солнца и звёзд. ьЯдерная энергетика.

Дозиметрия. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Экологические проблемы работы атомных электростанций.

***Строение и эволюция Вселенной( 3 часов)***.

**Тематическое планирование.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ раздела** | **Название темы** | **Количество**  **часов** |
| 1. | Введение | 2 |
| 2. | Основы кинематики | 21 |
| 3. | Основы динамики | 28 |
| 4. | Элементы статики и гидростатики | 7 |
| 5. | Законы сохранения в механике | 15 |
| 6. | Механические колебания и волны | 9 |
| 7. | Электромагнитные поле | 9 |
|  | Строение атома и атомного ядра | 5 |
|  | Строение и эволюция Вселенной | 3 |
|  | **Итого:** | **99** |

**Календарно-тематическое планирование.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тема урока | Планируемая дата | Фактическая дата | Примечание |
| 1 | Физика и познание мира. Классическая механика и область её применения. | 03.09-07.09.18 |  |  |
| 2 | Физические величины и их измерение | 03.09-07.09.18 |  |  |
| 3 | Механическое движение. Материальная точка. Система отсчёта | 03.09-07.09.18 |  |  |
| 4 | Траектория. Путь. Перемещение. | 10.09 -14.09.18 |  |  |
| 5 | Равномерное прямолинейное движение. | 10.09 -14.09.18 |  |  |
| 6 | Решение задач на прямолинейное равномерное движение. | 10.09 -14.09.18 |  |  |
| 8 | Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение. | 24.09 -28.09.18 |  |  |
| 9 | Скорость равноускоренного прямолинейного движения. График скорости | 24.09 -28.09.18 |  |  |
| 10 | Путь и перемещение при равноускоренном движении. | 24.09 -28.09.18 |  |  |
| 11 | Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости. | 02.10- 06.10.18 |  |  |
| 12 | Графический метод решения задач на равноускоренное движение. | 02.10- 06.10.18 |  |  |
| 13 | *Лабораторная работа №1* «Определение ускорения тела при равноускоренном движении и его скорости в конце наклонной плоскости» | 02.10- 06.10.18 |  |  |
| 14 | Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. | 16.10 -20.10.18 |  |  |
| 15 | Угловая и линейные скорости | 16.10 -20.10.18 |  |  |
| 16 | Тангенциальное, нормальное и полное ускорения. | 16.10 -20.10.18 |  |  |
| 17 | Свободное падение. Движение тела, брошенного вертикально вверх. | 23.10 -27.10.18 |  |  |
| 18 | Движение тела, брошенного горизонтально. | 23.10 -27.10.18 |  |  |
| 19 | Относительность механического движения. | 23.10 -27.10.18 |  |  |
| 20 | *Лабораторная работа №2 «*Изучение движения тела, брошенного горизонтально». | 30.10- 03.11.18 |  |  |
| 21 | Движение тела, брошенного под углом к горизонту. | 30.10- 03.11.18 |  |  |
| 22 | Решение задач на криволинейное движение. Координатный метод решения задач в случае криволинейного движения. | 30.10- 03.11.18 |  |  |
| 23 | **Контрольная работа №1** по теме «Основы кинематики» | 06.11.-10.11.18 |  |  |
| 24 | Закон инерции – первый закон Ньютона | 06.11- 10.11.18 |  |  |
| 25 | Взаимодействие тел в природе. Силы в механике. | 06.11- 10.11.18 |  |  |
| 26 | Второй закон Ньютона. | 13.11- 17.11.18 |  |  |
| 27 | Третий закон Ньютона. | 13.11- 17.11.18 |  |  |
| 28 | Принцип относительности Галилея. | 13.11- 17.11.18 |  |  |
| 29 | Решение задач с применением законов Ньютона | 26.11-30.11.18 |  |  |
| 30 | Силы в природе. Классификация сил. | 26.11-30.11.18 |  |  |
| 31 | Гравитационные силы. Сила тяжести. Вес. Закон .Всемирного тяготения. Определение массы небесных тел. | 26.11-30.11.18 |  |  |
| 32 | Решение задач на закон Всемирного тяготения. | 03.12-07.12.18 |  |  |
| 33 | Движение искусственных спутников Земли. Первая космическая скорость. | 03.12-07.12.18 |  |  |
| 34 | Вес тела, движущегося с ускорением. Невесомость. Перегрузка. | 03.12-07.12.18 |  |  |
| 35 | Сила упругости. Закон Гука. | 10.12-14.12.18 |  |  |
| 36 | *Лабораторная работа №3* «Исследование зависимости силы упругости от удлинения пружины. Измерение жёсткости пружины». | 10.12-14.12.18 |  |  |
| 37 | Силы трения. | 10.12-14.12.18 |  |  |
| 38 | *Лабораторная работа №4* «Исследование силы трения скольжения. Измерение коэффициента трения скльжения» | 17.12-21.12.18 |  |  |
| 39 | Решение задач на движение тел под действием силы трения. | 17.12-21.12.18 |  |  |
| 40 | Решение задач на движение тел под действием нескольких сил. | 17.12-21.12.18 |  |  |
| 41 | Решение задач на движение в горизонтальном и вертикальном направлениях. | 24.12-28.12.19 |  |  |
| 42 | Решение задач на движение тел по наклонной плоскости | 24.12-28.12.19 |  |  |
| 43 | Решение задач на движение тел по окружности. | 24.12-28.12.19 |  |  |
| 44 | *Лабораторная работа №5 «*Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести ». | 09.01-11.01.19 |  |  |
| 45 | Решение задач на движение связанных тел . | 09.01-11.01.19 |  |  |
| 46 | *Лабораторная работа №6* «Расчёт измерения расстояния, пройденного телом под действием постоянной силы за известное время ». | 09.01-11.01.19 |  |  |
| 47 | Решение задач на систему из двух тел . Блоки. | 14.01-18.01.19 |  |  |
| 48 | Решение комбинированных задач по динамике. | 14.01-18.01.19 |  |  |
| 49 | Решение комбинированных задач по динамике. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчёта. | 14.01-18.01.19 |  |  |
| 50 | Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Основы кинематики». | 21.01-25.01.19 |  |  |
| 51 | **Контрольная работа №2** по теме «Основы динамики» | 21.01-25.01.19 |  |  |
| 52 | Равновесие тел. Момент сил. Условия равновесия твёрдого тела. | 21.01-25.01.19 |  |  |
| 53 | Устойчивость тел. Виды равновесия. | 28.01-01.02.19 |  |  |
| 54 | Давление столба жидкости .Сообщающиеся сосуды. Закон Паскаля. Закон Архимеда. | 28.01-01.02.19 |  |  |
| 55 | Решение задач по гидростатике. | 28.01-01.02.19 |  |  |
| 56 | *Лабораторная работа №7* «Изучение условий равновесия тел под действием нескольких сил» | 04.02-08.02.19 |  |  |
| 57 | *Лабораторная работа №8* «Определение центра тяжести». | 04.02-08.02.19 |  |  |
| 58 | **Контрольная работа №3** по теме «Элементы статики и гидростатики». |  |  |  |
| 59 | Импульс. Закон сохранения импульса. | 04.02-08.02.19 |  |  |
| 60 | Решение задач на закон сохранения импульса. | 11.02-15.02.19 |  |  |
| 61 | Реактивное движение. Упругое и неупругое столкновение движущихся тел. | 11.02-15.02.19 |  |  |
| 62 | Механическая работа. Кинетическая энергия. | 11.02-15.02.19 |  |  |
| 63 | Работа силы тяжести. Потенциальная энергия. | 25.02-01.03.19 |  |  |
| 64 | Работа силы упругости. | 25.02-01.03.19 |  |  |
| 65 | Работа силы трения. | 25.02-01.03.19 |  |  |
| 66 | Закон сохранения энергии в механических процессах. | 04.03-08.03.19 |  |  |
| 67 | Решение задач на закон сохранения энергии в механических процессах | 04.03-08.03.19 |  |  |
| 68 | *Лабораторная работа №9* «Изучение закона сохранения механической энергии» | 04.03-08.03.19 |  |  |
| 69 | Мощность. | 11.03-15.03.19 |  |  |
| 70 | *Лабораторная работа №10* «Измерение мощности человека». | 11.03-15.03.19 |  |  |
| 71 | Решение задач на вычисление механической работы, мощности и энергии. | 11.03-15.03.19 |  |  |
| 72 | КПД механизмов и машин. *Лабораторная* *работа №11* «Измерение КПД простых механизмов» | 18.03-22.03.19 |  |  |
| 73 | **Контрольная работа №4** по теме «законы сохранения». | 18.03-22.03.19 |  |  |
| 74 | Механические колебания | 18.03-22.03.19 |  |  |
| 75 | Превращение энергии при колебаниях. Периоды колебаний различных маятников. | 25.03-29.03.19 |  |  |
| 76 | Решение задач по теме «Механические колебания» | 25.03-29.03.19 |  |  |
| 77 | *Лабораторная работа №12*«Изучение колебаний нитяного маятника и измерение ускорения свободного падения ». | 25.03-29.03.19 |  |  |
| 78 | Механические волны. | 01.04-05.04.19 |  |  |
| 79 | Звуковые волны. Звуковые явления. | 01.04-05.04.19 |  |  |
| 80 | Распространение и отражение звука. Звуковой резонанс. | 01.04-05.04.19 |  |  |
| 81 | Решение задач по теме «Механические колебания и волны ». | 15.04-19.04.19 |  |  |
| 82 | **Контрольная работа №5** по теме «Механические колебания и волны » | 15.04-19.04.19 |  |  |
| 83 | Магнитное поле.Направление тока и линий его поля. | 15.04-19.04.19 |  |  |
| 84 | Характеристики магнитного поля | 22.04-26.04.19 |  |  |
| 85 | Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. | 22.04-26.04.19 |  |  |
| 86 | Получение и передача переменного тока. Трансформатор. | 22.04-26.04.19 |  |  |
| 87 | Электромагнитное поле и электромагнитные волны. | 29.04-03.05.19 |  |  |
| 88 | Колебательный контур. Принципы радиосвязи и телевидения. | 29.04-03.05.19 |  |  |
| 89 | Электромагнитная природа света. | 29.04-03.05.19 |  |  |
| 90 | Преломление света. Физический смысл показателя преломления. | 06.05-10.05.19 |  |  |
| 91 | Дисперсия света. Цвета тел. Оптические спектры. | 06.05-10.05.19 |  |  |
| 94 | Радиоактивность. Модели атомов. | 06.05-10.05.19 |  |  |
| 95 | Радиоактивные превращения. Методы исследования частиц. | 13.05-17.05.19 |  |  |
| 96 | Состав атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи. Дефект масс. | 13.05-17.05.19 |  |  |
| 97 | Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерный реактор. Атомная энергетика. | 13.05-17.05.19 |  |  |
| 98 | Биологическое действие радиации. Закон радиоактивного распада. Термоядерные реакции. | 20.05-24.05.19 |  |  |
| 99 | Состав, строение и происхождение Солнечной системы. | 20.05-24.05.19 |  |  |

,

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | |  | | | |
|  | | |  | | | |
|  | | |  | |  | |
|  | | |  | |  | |
|  | | |  | |  | |
|  |  | | |  |  |  |
|  |  |  |  |