

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №6»  
ГОРОДСКОЙ ОКРУГ МЫТИЩИ

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «30» августа  
Протокол № 1



Утверждаю  
Директор МБОУ СОШ №6 /Ляпина Л.А./  
«30» августа 2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**  
«Загадки мира науки и техники, 8 класс»

**НАПРАВЛЕННОСТЬ: ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ**

Уровень: стартовый

Возраст обучающихся: 13-15 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель (разработчик):

Афанасьева О.В.,

педагог дополнительного образования

г.о. Мытищи.

2021 год

## **Пояснительная записка**

### **Направленность**

Направленность программы – естественнонаучная

### **Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность**

Дополнительное образование школьников является необходимым условием всестороннего развития личности, качественно усвоения предметных знаний, формирования общеучебных умений. Настоящая программа нацелена на решение этих проблем и, в особенности, на формирование у детей более глубоких знаний по школьной Программе, на получение дополнительных знаний, необходимых для успешного освоения физической картины мира, на помощь в профессиональном самоопределении, на реализацию себя, на осознанный выбор направления своего образования. Дети могут удовлетворять индивидуальные потребности. Развивать творческий потенциал, адаптироваться в современном обществе и имеют возможность полноценной организации свободного времени.

### **Цели и задачи дополнительной образовательной программы.**

Обучение нацелено на формирование и поддержание интереса к физике, углубление знаний по физике и практических навыков по решению физических задач школьников 8-х классов для качественной подготовки к участию в турнирах, олимпиадах и других соревнований по физике.

Дополнительная общеразвивающая программа кружка составлена для учащихся 8 классов средней общеобразовательной школы, рассчитана на детей 13-15 лет, занимающихся в системе предпрофильного обучения.

Цель дополнительной общеразвивающей программы - содействовать формированию у школьников научного воображения и интереса к углубленному изучению физики, развитие у обучающихся интуиции, формально-логического и алгоритмического мышления, понимания физической стороны применяемых математических моделей, формирование

познавательной активности, потребности к научно-исследовательской деятельности в процессе самостоятельной работы, воспитание научной культуры.

Также целью программы является развитие и формирование интереса учащихся к изучению физики и воспитанию чувства гордости за отечественную науку, систематизации знаний учащихся по физике, формировании представлений о постановке, классификации, приемах и методах решения физических задач, формирования умений применять их для решения качественных и расчетных задач, умения применять законы для объяснения различных явлений, происходящих в природе.

Более подробное рассмотрение законов физики, в частности законов сохранения, помогает насытить и добавить школьный курс физики:

- яркими историческими фактами;
- представить основные понятия и законы физики в их развитии;
- объяснять обычные явления, происходящие в природе.

### **Задачи данной образовательной программы**

#### *1. Образовательные:*

- Систематизация знания учащихся по физике;
- Углубление знаний о материальном мире и методах научного познания природы на основе более подробного рассмотрения законов физики;
- Обучение методике поиска решения нетривиальных заданий;
- Овладения умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперимент, выдвигать гипотезу и строить модели для объяснения экспериментальных фактов;
- Анализ представленных задач, их степени сложности, мысленное расчленяя его на основные составные части.

#### *2. Воспитательные:*

- Формирование научного мировоззрения;
- Пробуждение интереса к предмету через занимательные упражнения;
- Развить интерес и положительную мотивацию изучения физики;
- Формировать усидчивости и терпения при решении сложных задач;
- Формирование познавательного интереса к физике и технике, развитие творческих способностей, осознанных мотивов учения; подготовка к продолжению образования и сознательному выбору профессии;
- Воспитания навыков сотрудничества в процессе совместной работы, уважительного отношения к мнению оппонента в процессе дискуссии, развитие способности давать морально-этическую оценку фактам и событиям.

### *3. Развивающие:*

- Формировать представления о постановке, классификации, приемах и методах решения олимпиадных физических задач;
- Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся в процессе самостоятельного приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации, в том числе и средств современных информационных технологий (ИНТЕРНЕТ);
- Развитие мышления учащихся, формирование у них умений самостоятельно приобретать и применять знания, наблюдать и объяснять физические явления;
- Развитие физического мышления, смекалки, эрудиции;
- Повышение мыслительной активности учащихся и приобретение навыков логического мышления по проблемам, связанным с реальной жизнью;
- Углубить понимание методов решения задач и математических закономерностей.

## **Отличительные особенности данной образовательной программы от уже существующих образовательных программ**

Программа кружка согласована с содержанием программы основного курса. Она предполагает дальнейшее совершенствование школьником уже усвоенных умений и навыков. Полученные ранее навыки решения задач отрабатываются для новых учебно – научных ситуаций. В данном случае речь идёт не о накоплении массы задач, а о выработке алгоритма решения задач повышенной сложности и олимпиадных задач по ключевым темам.

В работе кружка преподаватель использует разнообразные приемы и методы: рассказ и беседу, организацию выступлений учеников, выполнение эксперимента. При проведении занятий предусмотрена реализация дифференцированного и личностноориентированного подходов, которые позволят ученикам двигаться внутри курса по своей траектории и быть успешными. Курс кружка создан с целью ознакомления учащихся с историей создания основных технических открытий, современным состоянием технической базы человечества, основными технологическими принципами построения современного производства машин, а также с устройством и физическими закономерностями их работы. Курс служит целям расширения политехнического кругозора учащихся, способствует формированию интереса к изучению физики и выбору будущей профессии, дает возможность сопоставить вклад технической мысли в ускорение НТП и развитие человечества в целом.

### **Форма и режим занятий.**

Программа рассчитана на обучающихся 13-15 лет. Количество часов 72 в год ( 36 недель по 2 часа в неделю).

Для организации занятий используются следующие формы:

- лекционное изложение материала;
- эвристические беседы;
- практикумы по решению задач;

- уроки-исследования;
- работа в малых группах;
- домашние эксперименты.

Формами контроля при проведении данного курса являются:

- выборочный опрос, тренировочные задания, анализ работы с текстом;
- самостоятельная работа по решению задач;
- письменные отчёты по результатам проведённых исследовательских работ;
- сообщения по результатам выполнения экспериментальных заданий.

### **Планируемые результаты обучения**

Результаты обучения представлены на нескольких уровнях - личностном, метапредметном и предметном.

Личностными результатами обучения являются: сформированность 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 работе; готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями; мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода; формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

Метапредметными результатами обучения являются: 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 познавательных 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 ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию. Общими предметными результатами обучения являются: 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, в 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. Частными предметными результатами обучения являются: понимание и способность объяснять такие физические явления, как, атмосферное давление, плавание тел, диффузия, тепловые, электрические и оптические явления; умения измерять расстояние, промежуток времени, скорость, ускорение, массу, силу, импульс, работу силы, мощность, кинетическую энергию, потенциальную энергию, температуру, силу тока, напряжение, фокусное расстояние линзы; владение экспериментальными методами исследования в процессе самостоятельного изучения зависимости пройденного пути от времени, удлинения пружины от приложенной силы, силы тяжести от массы тела, силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления, силы Архимеда от объема вытесненной воды, периода колебаний маятника от его длины, уравнения теплового баланса, электрических цепей, электромагнитных и оптических явлений; понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: законы Паскаля и Архимеда, закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, законы распространения света, понимание принципов действия машин, приборов и технических устройств, с которыми каждый человек постоянно встречается в повседневной жизни, и способов обеспечения безопасности при их использовании; овладение разнообразными способами выполнения расчетов

для нахождения неизвестной величины в соответствии с условиями поставленной задачи на основании использования законов физики; овладение школьниками новыми методами и приемами решения нестандартных физических задач; умение использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни (быт, экология, охрана здоровья, охрана окружающей среды, техника безопасности и др.)

### **Механизм оценки полученных результатов.**

В течение учебного года учащиеся кружка будут участвовать в экскурсиях на производство, конференции «Шаг в науку», участвовать в школьной и городской олимпиаде по физике. Качественный уровень полученных знаний можно будет оценить по зачетным творческим проектам и докладам, которые будут готовить к занятиям учащиеся, по результатам олимпиад и творческих конкурсов в которых примут участие члены кружка.

### **Учебный план**

№	Раздел	Количество во часов	В том числе		Форма контроля
			Теоретическое	Практическое	
1	Методы физических исследований	2	1	1	Самостоятельная работа с последующим и проверкой и обсуждением результатов
2	Тепловые явления и методы их исследования	28	12	16	Самостоятельная работа с последующим и проверкой и обсуждением результатов
3	Электрические явления и методы их	18	9	9	Самостоятельная работа с последующим

	исследования				и проверкой и обсуждением результатов
4	Электромагнитные явления	8	4	4	Самостоятельная работа с последующим и проверкой и обсуждением результатов
5	Оптика	16	8	8	Самостоятельная работа с последующим и проверкой и обсуждением результатов
	Итого	72	34	38	

### Содержание учебного плана

#### **Тема 1. Физические методы изучения природы: теоретический и экспериментальный. Методы решения задач. (2 часа)**

Значение эксперимента для развития научных теорий и создания новых технических устройств. Правила техники безопасности (при работе с электричеством, при использовании паяльников и т.д.). Методы решения задач: аналитический, графический, компьютерного моделирования. Эвристический подход. Авторские права. Их защита. Плагиат. Правила пользования чужой интеллектуальной собственностью. Научная добросовестность при проведении эксперимента или в теоретических обоснованиях. Примеры. Реклама, её принципы, структура и формы. Рекламные проекты собственных изделий или идей исследовательских работ. История развития науки и техники (основные этапы и частные примеры). Биографии ученых, история изобретений и открытий (соответственно тематике выбранного для изучения материала). Вклад в развитие науки и техники ученых нашей страны. Оценка такого явления как “утечка мозгов” для развития страны. Значение мировой науки для развития цивилизации. Вопросы приоритета и конкуренции.

## **Тема 2. Тепловые явления и методы их исследования (28 часов)**

Тепловое расширение тел. Использование теплового расширения в датчиках температуры и пр. Тепловое расширение материалов в различных технических устройствах, сооружениях и т.п. Виды теплопередачи – теплопроводность, конвекция и излучение. Теплопередача в природе и технике. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Энергия топлива. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. КПД тепловых процессов. Агрегатные состояния вещества. Переход веществ из одного состояния в другое. Удельная теплота плавления и удельная теплота парообразования. Тепловые явления в природе и технике. Работа газа и пара. КПД теплового двигателя и пути его повышения. 6 Тепловые свойства воды в природе и технике (система охлаждения автомобиля и т.д.). Паровой и воздушный клапан системы охлаждения. Относительная и абсолютная влажность. Приборы для измерения влажности.

### **Практические работы**

1. Определение удлинения тела в процессе теплового расширения.
2. Изучение работы электронного датчика температуры. Построение графика зависимости температуры тела от времени при плавлении и отвердевании кристаллического тела. Сравнение с аморфными телами.
3. Решение исследовательской задачи по тепловому расширению твёрдых тел, жидкостей и газов для регистрации изменения температуры. Анализ и обобщение возможных вариантов конструкций.
4. Решение задач по теме. Составление своих задач.

## **Тема 3. Электрические явления и методы их исследования (18 часов)**

Электризация тел, два рода зарядов, их взаимодействие. Электроскопы и электрометры. Строение атома. Электрон. Проводники электрического тока. Диэлектрики и полупроводники. Конденсаторы. Электрический ток. Источники тока. Электрическая цепь. Действия электрического тока. Электрический ток в металлах, растворах электролитов, в полупроводниках.

Соединение проводников (последовательное, параллельное, смешанное). Гальванометр, амперметр, вольтметр, мультиметр, реостаты. Осветительная сеть. Схемы различных электрических устройств (в быту, в промышленности, на автомобиле, игрушках и играх и т.д.). Работа и мощность электрического тока, закон Джоуля-Ленца. Электронагревательные приборы. Расчёт электроэнергии, потребляемой бытовыми электроприборами. Освещение. Короткое замыкание. Плавкие предохранители и с биметаллическими пластинами. Применение полупроводниковых приборов.

#### Практические работы

1. Различные типы конденсаторов. Исследование и использование свойств электрических конденсаторов.
2. Сборка электрических цепей и снятие показаний с амперметров и вольтметров.
3. Изучение работы конструктора на полупроводниках.
4. Изучение различных схем электрических цепей.
5. Решение задач по созданию конкретных устройств с использованием электрического тока.
6. Изучение смешанного соединения проводников. Решение задач по методу эквивалентных схем.

#### **Тема 4. Электромагнитные явления (8 часов)**

Магнитное поле. Электромагниты электромагнитные реле и их применение. Постоянные магниты и их применение. Магнитное поле Земли, его влияние на радиосвязь. Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель.

#### Практические работы.

1. Получение и фиксирование изображения магнитных полей.
2. Решение исследовательских задач.
3. Магнитное поле Земли.
4. Исследование электромагнитного реле.

## **Тема 5. Оптика (16 часов)**

Сила света. Освещенность. Законы отражения и преломления. Полное отражение. Волоконная оптика. Зеркала плоские и сферические. Линзы. Оптические приборы. Оптика для астрономов. Искажение изображений, получаемых с помощью оптических приборов. Модель микроскопа. Модель проекционного аппарата. Перископы.

Практические работы.

1. Изучение законов отражения (плоское и сферическое зеркала).
2. Изображение, даваемое рассеивающей линзой.
3. Оптическая схема микроскопа. 4. Работа с телескопом.

### **Методическое обеспечение программы**

**Методы обучения:** наглядный практический, объяснительно-иллюстративный, исследовательский, проблемный.

**Форма организации образовательного процесса:** групповая.

**Формы организации учебного занятия:** лекции, лабораторные занятия, беседы, защита проектов.

### **Материально - техническое обеспечение курса**

**Техническое обеспечение:**

Ноутбук.

Медиапроектор.

Физическая лаборатория L-микро.

**Интернет – ресурсы:**

- <http://physhistory.narod.ru/default.htm> - сайт по истории физики.
- [http://fizmatklass.ucoz.ru/index/video\\_ehksperimenty/0-27-](http://fizmatklass.ucoz.ru/index/video_ehksperimenty/0-27-) примеры защиты проектов по различным темам (видео). Персональный сайт учителя математики и физики Поповой Ирины Александровны
- <http://www.aFPortal.rU/> - астрофизический Портал. задачи и решения.

- <http://physics.nad.ru/> Физика в анимациях.
- <http://interfizika.narod.ru/> Живая физика.

### **Список литературы**

#### **Литература, используемая педагогом для разработки программы и организации образовательного процесса:**

1. Видео-серия по разделам физики: Виртуальная школа Кирилла и Мефодия, уроки физики Кирилла и Мефодия 8 класс;
2. Современная гуманитарная академия. Сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы. Школьный физический эксперимент (по разделам курса физики);
3. Енохович А.С. Справочник по физике и технике: Учебное пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 1997. – 384с;
4. Фронтальные лабораторные занятия по физике в 7-11 классах общеобразовательных учреждений. Книга для учителя./ Под ред. В.А. Бурова и Г.Г. Никифорова. – Москва: Просвещение. Учебная литература., 1996. – 368с.: ил.;
5. Гулиа, Н. В. Удивительная физика: о чем умолчали учебники. - М., 2003;
6. Горев, Л. А. Занимательные опыты по физике. - М., 1985;
7. З.Дягилев, Ф. М. Из истории физики и жизни ее творцов. - М., 1986;
8. Перельман, Н. Я. Занимательные опыты по физике. - М., 1972.

#### **Литература, рекомендуемая для детей и родителей по данной программе:**

1. Гальперштейн Л. Забавная физика. Научно-популярная литература – М.: Дет. лит., 1993. – 255с.;
2. Тарасов Л.В. Физика в природе.: Книга для учащихся. – М.: Просвещение, 1988. – 351 с.: ил.;
3. Детская энциклопедия «Я познаю мир. Физика»/ Под ред. О.Г.Хинн. – М.: ТКО «АСТ», 1997. – 480 с.

## Календарный учебный график

№	Тема занятия	Количес тво часов	Дата проведе ния	Место проведе ния	Форма	Форма контроля
Физические методы изучения природы: теоретический и экспериментальный. Методы решения задач.						
1	Методы физических исследований	2	03.09	Каб.37	Комбинированное тематическое занятие	Самостоятельная работа с последующими проверкой и обсуждением результатов
Тепловые явления и методы их исследования						
2	Тепловое расширение тел	2	10.09	Каб.37	Комбинированное тематическое занятие	Самостоятельная работа с последующими проверкой и обсуждением результатов

						В
3	Виды теплопередачи. Теплопроводность различных тел.	2	17.09	Каб.37	Комбинированное тематическое занятие	Самостоятельная работа с последующими проверкой и обсуждением результатов
4	Количество теплоты. Закон сохранения энергии. Решение комбинированных задач	2	24.09	Каб.37	Комбинированное тематическое занятие	Самостоятельная работа с последующими проверкой и обсуждением результатов
5	Уравнение теплового баланса. Решение комбинированных задач	2	01.10	Каб.37	Комбинированное тематическое занятие	Самостоятельная работа с последующими проверкой и

						обсуждени ем результато в
6	Теплоемкость тел	2	08.10	Каб.37	Комби нирова нное темати ческое занятие	Самостоят ельная работа с последую щими проверкой и обсуждени ем результато в
7-8	Решение комбинированных и олимпиадных задач с КПД	4	15.10	Каб.37	Комби нирова нное темати ческое занятие	Самостоят ельная работа с последую щими проверкой и обсуждени ем результато в
9	Фазовые переходы	2	22.10	Каб.37	Комби нирова нное темати	Самостоят ельная работа с последую

					ческое занятие	щими проверкой и обсуждени ем результато в
10	Уравнение теплового баланса. Фазовые переходы	2	05.11	Каб.37	Комби нирова нное темати ческое занятие	Самостоят ельная работа с последую щими проверкой и обсуждени ем результато в
11	Решение комбинированных задач с КПД	2	12.11	Каб.37	Комби нирова нное темати ческое занятие	Самостоят ельная работа с последую щими проверкой и обсуждени ем результато в
12	Влажность. Способы	2	19.11	Каб.37	Комби	Самостоят

	измерения влажности				нирова нное темати ческое занятие	ельная работа с последую щими проверкой и обсуждени ем результато в
13	Работа газа и пара. Пути повышения КПД тепловых машин	2	26.11	Каб.37	Комби нирова нное темати ческое занятие	Самостоят ельная работа с последую щими проверкой и обсуждени ем результато в
14	Тепловые свойства воды в природе и технике (система охлаждения автомобиля и т.д.)	2	03.12	Каб.37	Комби нирова нное темати ческое занятие	Самостоят ельная работа с последую щими проверкой и обсуждени ем

						результато в
15	Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Решение комбинированных задач	2	10.12	Каб.37	Комбинированное тематическое занятие	Самостоятельная работа с последующими проверкой и обсуждением результатов
Электрические явления и методы их исследования						
16	Электризация. Заряды. Опыт Иоффе и Милликена	2	17.12	Каб.37	Комбинированное тематическое занятие	Самостоятельная работа с последующими проверкой и обсуждением результатов
17	Закон сохранения заряда	2	24.12	Каб.37	Комбинированное тематическое занятие	Самостоятельная работа с последующими проверкой и обсуждением результатов

					ческое занятие	щими проверкой и обсуждени ем результато в
18	Изучение свойств проводников, диэлектриков и полупроводников	2	14.01	Каб.37	Комбинированное тематическое занятие	Самостоятельная работа с последующими проверкой и обсуждени ем результатов
19	Конденсаторы. Изучение характеристик различных типов конденсаторов	2	21.01	Каб.37	Комбинированное тематическое занятие	Самостоятельная работа с последующими проверкой и обсуждени ем результатов
20	Соединения	2	28.01	Каб.37	Комби	Самостоят

	проводников				нирова нное темати ческое занятие	ельная работа с последую щими проверкой и обсуждени ем результато в
21	Электрические цепи. Измерения в электрических цепях. Мультиметр. Осветительная сеть.	2	04.02	Каб.37	Комби нирова нное темати ческое занятие	Самостоят ельная работа с последую щими проверкой и обсуждени ем результато в
22	Смешанное соединение проводников	2	11.02	Каб.37	Комби нирова нное темати ческое занятие	Самостоят ельная работа с последую щими проверкой и обсуждени ем

						результато в
23	Электронагревательные приборы. Короткое замыкание	2	18.02	Каб.37	Комби нирова нное темати ческое занятие	Самостоят ельная работа с последую щими проверкой и обсуждени ем результато в
24	Закон сохранения энергии в электрических процессах	2	25.02	Каб.37	Комби нирова нное темати ческое занятие	Самостоят ельная работа с последую щими проверкой и обсуждени ем результато в
Электромагнитные явления						
25	Магнитное поле. Свойства магнитного поля	2	03.03	Каб.37	Комби нирова нное темати	Самостоят ельная работа с последую

					ческое занятие	щими проверкой и обсуждени ем результато в
26	Электромагниты электромагнитные реле и их применение.	2	10.03	Каб.37	Комби нирова нное темати ческое занятие	Самостоят ельная работа с последую щими проверкой и обсуждени ем результато в
27	Постоянные магниты и их применение. Магнитное поле Земли, его влияние на радиосвязь.	2	17.03	Каб.37	Комби нирова нное темати ческое занятие	Самостоят ельная работа с последую щими проверкой и обсуждени ем результато в
28	Действие магнитного	2	07.04	Каб.37	Комби	Самостоят

	поля на проводник с током. Электродвигатель.				нированическое занятие	ельная работа с последующими проверкой и обсуждением результатов
Оптика						
29	Свет. Сила света. Освещенность	2	14.04	Каб.37	Комбинированное тематическое занятие	Самостоятельная работа с последующими проверкой и обсуждением результатов
30	Законы геометрической оптики	2	21.04	Каб.37	Комбинированное тематическое занятие	Самостоятельная работа с последующими проверкой и

						обсуждени ем результато в
31	Зеркала плоские и сферические.	2	28.04	Каб.37	Комбинированное тематическое занятие	Самостоятельная работа с последующими проверкой и обсуждени ем результато в
32	Оптические приборы. Астрономия и оптика. Телескопы	2	05.05	Каб.37	Комбинированное тематическое занятие	Самостоятельная работа с последующими проверкой и обсуждени ем результато в
33	Искажение изображений, получаемых с помощью оптических приборов.	2	12.05	Каб.37	Комбинированное тематическое занятие	Самостоятельная работа с последующими проверкой и обсуждени ем результато в

					ческое занятие	щими проверкой и обсуждени ем результато в
34- 35	Модель микроскопа. Модель проекционного аппарата. Перископы	4	19.05	Каб.37	Комби нирова нное темати ческое занятие	Самостоят ельная работа с последую щими проверкой и обсуждени ем результато в
36	Итоговое занятие	2	26.05	Каб.37	Комби нирова нное темати ческое занятие	Самостоят ельная работа с последую щими проверкой и обсуждени ем результато в