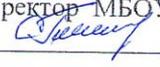


Комитет по образованию администрации
Ключевского района Алтайского края
МБОУ «Ключевская средняя общеобразовательная школа № 2»
Ключевского района Алтайского края

Утверждено:
директор МБОУ «Ключевская СОШ №2»
 С. Н. Победенный

Приказ № 90/2 от 26 августа 2024 г.



Дополнительная образовательная программа
«Решение задач высокого уровня сложности по физике»
для 10 – 11 классов на 2024-2025 учебный год

Составитель: Шишмакова Светлана Леонидовна

Ключи 2024

Пояснительная записка

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).
2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).
3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».
4. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 5.08.2016 г. № 422н).
5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897) (ред. 21.12.2020).
6. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6).

Актуальность программы

Российскому обществу нужны образованные, нравственные, предприимчивые люди, которые могут самостоятельно принимать ответственные решения в ситуациях выбора, прогнозируя их возможные последствия. Одной из задач сегодняшнего образования — воспитание в учащемся самостоятельной личности. Предлагаемая программа способствует развитию у учащихся самостоятельного мышления, формирует у них умения самостоятельно приобретать и применять полученные знания на практике. Развитие и формирование вышеуказанных умений возможно благодаря стимулированию научно-познавательного интереса во время занятий. Концепция современного образования подразумевает, что учитель перестаёт быть основным источником новых знаний, а становится организатором познавательной активности учащихся, к которой можно отнести и исследовательскую деятельность. Современные экспериментальные исследования по физике уже невозможно представить без использования аналоговых и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном стандарте одним из универсальных учебных действий (УУД), приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов». Для этого учитель физики может воспользоваться учебным оборудованием нового поколения — цифровыми лабораториями. Цифровые лаборатории по физике представлены датчиками для измерения и регистрации различных параметров, интерфейсами сбора данных и программным обеспечением, визуализирующим экспериментальные данные на экране. При этом эксперимент остаётся традиционно натурным, но полученные экспериментальные данные обрабатываются и выводятся на экран в реальном масштабе времени и в рациональной графической форме, в виде численных значений, диаграмм, графиков и таблиц. Основное внимание учащихся при этом концентрируется не на сборке и настройке экспериментальной установки, а на проектировании различных вариантов проведения эксперимента, накоплении данных, их анализе и интерпретации, формулировке выводов. Эксперимент как исследовательский метод обучения увеличивает познавательный интерес учащихся к самостоятельной, творческой деятельности. Занятия

интегрируют теоретические знания и практические умения учащихся, а также способствуют формированию у них навыков проведения творческих работ учебно-исследовательского характера.

Программа разработана для обучающихся 10-11 классов.

Объем часов, отпущенных на занятия – 68 часов, 2 часа в неделю. Длительность одного занятия 40 минут.

Цели программы: ознакомить учащихся с физикой как экспериментальной наукой; сформировать у них навыки самостоятельной работы с цифровыми датчиками, проведения измерений физических величин и их обработки, расширить кругозор учащихся, подготовить к итоговой аттестации.

Достижение целей обеспечивается решением следующих задач:

- формирование представления о научном методе познания;
- развитие интереса к исследовательской деятельности;
- развитие опыта творческой деятельности, творческих способностей;
- развитие навыков организации научного труда, работы со словарями и энциклопедиями;
- создание условий для реализации во внеурочное время приобретенных универсальных учебных действий в урочное время;
- формирование навыков построения физических моделей и определения границ их применимости;
- совершенствование умений применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий;
- использование приобретённых знаний и умений для решения практических, жизненных задач;
- включение учащихся в разнообразную деятельность: теоретическую, практическую, аналитическую, поисковую;
- выработка гибких умений переносить знания и навыки на новые формы учебной работы;
- развитие сообразительности и быстроты реакции при решении новых различных физических задач, связанных с практической деятельностью.

Методы обучения и формы организации деятельности обучающихся

Реализация программы внеурочной деятельности предполагает индивидуальную и групповую работу обучающихся, планирование и проведение исследовательского эксперимента, самостоятельный сбор данных для решения практических задач, анализ и оценку полученных результатов, изготовление пособий и моделей. Программа предусматривает не только обучающие и развивающие цели, её реализация способствует воспитанию творческой личности с активной жизненной позицией. Высоких результатов могут достичь в данном случае не только ученики с хорошей школьной успеваемостью, но и все целеустремлённые активные ребята, уже сделавшие свой профессиональный выбор.

Планируемые образовательные результаты

Личностными результатами изучения являются следующие умения:

1) осознавать единство и целостность окружающего мира, возможности его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки. Постепенно выстраивать собственное целостное мировоззрение:

- вырабатывать свои собственные ответы на основные жизненные вопросы, которые ставит личный жизненный опыт;
- учиться признавать противоречивость и незавершённость своих взглядов на мир, возможность их изменения;
- учиться использовать свои взгляды на мир для объяснения различных ситуаций, решения возникающих проблем и извлечения жизненных уроков;

- 2) осознавать свои интересы, находить и изучать в учебниках по разным предметам материал, имеющий отношение к своим интересам. Использовать свои интересы для выбора индивидуальной образовательной траектории, потенциальной будущей профессии и соответствующего профильного образования;
- 3) приобретать опыт участия в делах, приносящих пользу людям;
- 4) оценивать жизненные ситуации с точки зрения безопасного образа жизни и сохранения здоровья. Учиться выбирать стиль поведения, привычки, обеспечивающие безопасный образ жизни и сохранение своего здоровья, а также близких людей и окружающих;
- 5) оценивать экологический риск взаимоотношений человека и природы. Формировать экологическое мышление: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды.

Метапредметные результаты

Регулятивные УУД

- Самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему в классной и индивидуальной учебной деятельности.
- Выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных средств и искать самостоятельно средства достижения цели.
- Составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы.
- Работая по предложенному и (или) самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными средствами и дополнительные: справочную литературу, физические приборы, компьютер.
- Планировать свою индивидуальную образовательную траекторию.
- Работать по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства.
- Самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха.
- Уметь оценивать степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности.
- Давать оценку своим личностным качествам и чертам характера («каков я»), определять направления своего развития («каким я хочу стать», «что мне для этого надо сделать»).

Познавательные УУД

- Анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать изученные понятия.
- Строить логичное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.
- Представлять информацию в виде конспектов, таблиц, схем, графиков.
- Преобразовывать информацию из одного вида в другой и выбирать удобную для себя форму фиксации и представления информации.
- Использовать различные виды чтения (изучающее, просмотровое, ознакомительное, поисковое), приёмы слушания.
- Самому создавать источники информации разного типа и для разных аудиторий, соблюдать правила информационной безопасности.
- Уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей.
- Уметь выбирать адекватные задаче программно-аппаратные средства и сервисы.

Предметные УУД

При обучении физике деятельность, связанная с проведением физического эксперимента, оказывается комплексной. Она включает в себя ряд этапов: планирование, моделирование, выдвижение гипотез, наблюдение, подбор приборов и построение установок, измерение, представление и обобщение результатов. Для освоения указанных этапов применяется экспериментальный метод изучения физических явлений и процессов.

При подготовке учащихся 11 класса к сдаче ЕГЭ по физике следует сформировать у них умение решать экспериментальные задачи. В процессе их выполнения можно повторить значительный объём пройденного учебного материала. Решение экспериментальных задач формирует у учащихся следующие умения:

- проводить наблюдения и описывать их;
- задавать вопросы и находить ответы на них опытным путём, т. е. планировать выполнение простейших опытов;
- проводить прямые измерения при помощи наиболее часто используемых приборов;
- представлять результаты измерений в виде таблиц;
- делать выводы на основе наблюдений;
- находить простейшие закономерности в протекании явлений и осознанно использовать их в повседневной жизни, соблюдая разумные правила техники безопасности и прогнозируя последствия неправильных действий.

Выполнение лабораторных работ физического практикума должно быть связано с организацией самостоятельной и творческой деятельности учащихся. Возможный вариант индивидуализации работы — это подбор нестандартных заданий творческого характера, например постановка новой лабораторной работы. Оригинальность такого задания заключается в том, что учащийся первым совершает определённые действия по выполнению лабораторной работы. При этом результат его экспериментальной деятельности первоначально неизвестен ни ему, ни учителю.

Фактически здесь проверяется не столько знание какого-либо физического закона, явления или процесса, сколько способность учащегося к постановке и выполнению физического эксперимента. Проведя серию необходимых измерений и вычислений, он оценивает погрешности измерений и, если они недопустимо велики, находит основные источники ошибок и пробует их устранить. Другим учащимся класса предлагаются индивидуальные задания исследовательского характера, в ходе выполнения которых они получают возможность открыть новые, неизвестные закономерности или даже создать изобретение. Самостоятельное открытие известного в физике закона или «изобретение» способа измерения физической величины является объективным доказательством способности учащихся к самостоятельному творчеству. В результате такой деятельности у них формируется уверенность в своих интеллектуальных способностях.

В процессе экспериментального исследования физических явлений (процессов) и обобщения полученных результатов учащиеся должны научиться:

- устанавливать функциональную связь и взаимозависимость явлений (процессов);
- моделировать явления (процессы);
- выдвигать гипотезы, экспериментально проверять их и интерпретировать полученные результаты;
- изучать физические законы и теории, устанавливать границы их применимости.

Коммуникативные УУД

- Отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы и подтверждать их фактами.
- Уметь в дискуссии выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен).
- Учиться критично относиться к своему мнению, уметь признавать ошибочность своего мнения и его корректировать.
- Различать в письменной и устной речи мнение (точку зрения), доказательства (аргументы, факты), гипотезы, аксиомы, теории.
- Уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми, придерживающихся иных точек зрения.

Предметные результаты

Выпускник научится:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически её оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учётом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учётом погрешности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учётом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводить расчёты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник получит возможность научиться:

- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы её применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приёмами построения теоретических доказательств протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих законов;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, — и роль физики в решении этих проблем;
- решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
- 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.

Учащиеся должны приобрести:

- навыки исследовательской работы по измерению физических величин, оценке погрешностей измерений и обработке результатов;
- умения пользоваться цифровыми измерительными приборами;
- умение обсуждать полученные результаты с привлечением соответствующей физической теории;
- умение публично представлять результаты своего исследования;
- умение самостоятельно работать с учебником и научной литературой, а также излагать свои суждения как в устной, так и письменной форме.

Содержание программы

Физический эксперимент и цифровые лаборатории (5 часов)

Измерения физических величин. Точность измерений. Цифровая лаборатория Releon и её особенности. Цифровые датчики. Общие характеристики. Физические эффекты, используемые в работе датчиков. Двухканальная приставка-осциллограф. Основные принципы работы с приставкой.

Экспериментальные исследования механических явлений (3 часа)

Изучение колебаний математического и пружинного маятника.

Тепловые явления (11 часов)

Виды теплопередачи в быту. Диффузия. Кипение. Вопросы безопасности в тепловых процессах. Способы измерения температуры. Терморегуляторы. Значение цвета для оформления бытовых приборов, посуды. Изучение процесса кипения воды. Определение количества теплоты при нагревании и охлаждении. Определение удельной теплоты плавления льда. Определение удельной теплоёмкости твёрдого тела. Изучение процесса плавления и кристаллизации аморфного тела.

Экспериментальные исследования МКТ идеальных газов и давления жидкостей (5 часов)

Исследование изобарного процесса (закон Гей-Люссака). Исследование изохорного процесса (закон Шарля). Закон Паскаля. Определение давления жидкостей. Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария.

Электрические явления (11 часов)

Электростатические заряды. Техника безопасности при работе с «бытовым электричеством». Электрические свойства тела человека. Биоэлектричество. Фоторецепторы, электрорецепторы, Биоэлектричество сна. Изучение смешанного соединения проводников. Определение КПД нагревательной установки. Изучение закона Джоуля — Ленца. Изучение зависимости мощности и КПД источника от напряжения на нагрузке. Изучение закона Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа.

Магнитные явления (6 часов)

Магнитное поле и живые организмы. Использование магнитов в быту. Использование магнита как металлоискателя. Радио. Телевидение. Влияние электромагнитного излучения на живой организм. Исследование интенсивности электромагнитного излучения электробытовых приборов с помощью рентгеновской пленки. Исследование магнитного поля проводника с током. Исследование явления электромагнитной индукции. Изучение магнитного поля соленоида.

Экспериментальные исследования переменного тока (11 часов)

Измерение характеристик переменного тока осциллографом. Активное сопротивление в цепи переменного тока. Ёмкость в цепи переменного тока. Индуктивность в цепи переменного тока. Изучение законов Ома для цепи переменного тока. Последовательный резонанс. Параллельный резонанс. Диод в цепи переменного тока. Действующее значение переменного тока. Затухающие колебания. Взаимоиндукция. Трансформатор.

Оптические явления (14 часов)

Фотометрия. Световой поток. Законы освещенности. Законы геометрической оптики. Зеркало. Построение изображения в плоском зеркале и в системе зеркал. Тонкая линза: нахождение объекта по ходу лучей. Формула тонкой линзы. Строение глаза человека. Физические основы зрения человека. Дефекты зрения и способы их исправления. Расчет параметров линзы и изображения. Спектральная и энергетическая чувствительность глаза. Полное внутреннее отражение. Волновая оптика. Дисперсия света. Интерференция и дифракция света. Световые явления в природе.

Смартфон как физическая лаборатория (2 часа)

Тепловая карта освещенности. Свет далёкой звезды. Уровень шума. Звуковые волны.

Литература

1. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по физике, RELEON.
 2. С.В. Лозовенко, Т.А. Трушина «Реализация образовательных программ по физике с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум» 10-11 классы (углубленный уровень) Методическое пособие Москва, 2021
 3. Кабардин О.Ф «Внеурочная работа по физике» М, Просвещение 1983;
 4. Перельман «Занимательная физика» 1-3 часть М, Наука 1980;
 5. Тарасов Л.В Физика в природе М, Просвещение 1988;
 6. Енохович А.С. Справочник по физике и технике. -М.: Просвещение, 2006;
 7. «Познай самого себя» / Библиотека «Первое сентября» серия «Физика» выпуск No26 2009;
 8. Гальперштейн Л. Занимательная физика». -М.: Росмэн, 1998;
 9. Тульчинский М.Е. Сборник качественных задач по физике. М.: «Просвещение», 1965
- Интернет - ресурсы
Видеоопыты на уроках. <http://fizika-class.narod.ru>
Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. <http://school-collection.edu.ru>
Интересные материалы к урокам физики по темам; наглядные пособия к урокам. <http://class-fizika.narod.ru>
Цифровые образовательные ресурсы. <http://www.openclass.ru>
Электронные учебники по физике. <http://www.fizika.r>

Учебно- тематическое планирование

№	Наименование разделов и тем	Количество часов
I.	Вводные занятия. Физический эксперимент и цифровые лаборатории.	5 часов
1.1	Вводный инструктаж по технике безопасности. Как изучают явления в природе.	1
1.2	Измерения физических величин. Точность измерений.	1
1.3	Цифровые датчики. Общие характеристики. Физические эффекты, используемые в работе датчиков.	1
1.4	Цифровая лаборатория Releon и её особенности.	1
1.5	Двухканальная приставка-осциллограф. Основные принципы работы с приставкой.	1
II.	Экспериментальные исследования механических явлений.	3 часа
2.1	Практическая работа № 1 «Изучение колебаний пружинного маятника».	1
2.2	Изучение колебаний пружинного маятника.	1
2.3	Решение задач по теме «Механические колебания».	1
III.	Тепловые явления.	11 часов
3.1	Энергия топлива. Теплоэнергетика. Влияние температурных условий на жизнь человека.	1
3.2	Тепловое загрязнение атмосферы. Решение задач.	1
3.3	Круглый стол: «Изменение климата - парниковый эффект и глобальное потепление».	1
3.4	Тепловые процессы в теле человека.	1
3.5	Изучение процесса кипения воды. Решение задач.	1
3.6	Определение количества теплоты при нагревании и охлаждении. Решение задач.	1
3.7	Практическая работа № 4 «Определение удельной теплоты плавления льда».	1

3.8	Практическая работа № 5 «Определение удельной теплоёмкости твёрдого тела».	1
3.9	Практическая работа № 6 «Изучение процессов плавления и кристаллизации аморфного тела».	1
3.10	Решение задач по теме «Уравнение теплового баланса».	1
3.11	Решение задач по теме «Закон сохранения и превращения энергии в тепловых и механических процессах».	1
IV.	<i>Экспериментальные исследования МКТ идеальных газов и давления жидкостей.</i>	5 часов
4.1	Практическая работа № 7 «Исследование изобарного процесса (закон Гей--Люссака)».	1
4.2	Практическая работа № 8 «Исследование изохорного процесса (закон Шарля)».	1
4.3	Решение задач по теме «Газовые законы».	1
4.4	Практическая работа № 9 «Закон Паскаля. Определение давления жидкостей».	1
4.5	Практическая работа № 10 «Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария».	1
V.	<i>Электрические явления</i>	11 часов
5.1	Электрические заряды и живые организмы. Влияние электрического поля на живые организмы. Биоэлектричество.	1
5.2	Природные и искусственные электрические токи.	1
5.3	Конференция «Электрические сети проблемы и перспективы. Альтернативные источники энергии»	1
5.4	Практическая работа № 11 «Изучение смешанного соединения проводников».	1
5.5	Решение задач по теме «Смешанное соединение проводников».	1
5.6	Практическая работа № 12 «Определение КПД нагревательного элемента».	1
5.7	Практическая работа № 13 «Изучение закона Джоуля — Ленца».	1
5.8	Практическая работа № 14 «Изучение зависимости полезной мощности и КПД источника от напряжения на нагрузке».	1
5.9	Практическая работа № 15 «Изучение закона Ома для полной	1

	цепи».	
5.10	Решение задач по теме « Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи».	1
5.11	Практическая работа № 16 «Экспериментальная проверка правил Кирхгофа».	1
VI.	<i>Магнитные явления</i>	<i>6 часов</i>
6.1	Магнитное поле Земли и его влияние на человека.	1
6.2	Свойства электромагнитных волн низкой частоты. Радиоволны и человек.	1
6.3	Биологические свойства электромагнитных волн высокой частоты.	1
6.4	Практическая работа № 17 «Исследование магнитного поля проводника с током».	1
6.5	Практическая работа № 18 «Исследование явления электромагнитной индукции».	1
6.6	Практическая работа № 19 «Изучение магнитного поля соленоида».	1
VII.	<i>Экспериментальные исследования переменного тока.</i>	<i>11 часов</i>
7.1	Практическая работа № 20 «Измерение характеристик переменного тока осциллографом».	1
7.2	Практическая работа № 21 «Активное сопротивление в цепи переменного тока».	1
7.3	Практическая работа № 22 «Ёмкость в цепи переменного тока».	1
7.4	Практическая работа № 23 «Индуктивность в цепи переменного тока».	1
7.5	Практическая работа № 24 «Изучение законов Ома для цепи переменного тока».	1
7.6	Практическая работа № 25 «Последовательный резонанс».	1
7.7	Практическая работа № 26. «Параллельный резонанс».	1
7.8	Практическая работа № 27 «Диод в цепи переменного тока».	1
7.9	Практическая работа № 28 «Действующее значение переменного тока».	1

7.10	Практическая работа № 29 «Затухающие колебания».	1
7.11	Практическая работа № 30 «Взаимоиндукция. Трансформатор».	1
VIII.	<i>Оптические явления</i>	<i>14 часов</i>
8.1	Фотометрия. Световой поток. Законы освещенности. Практическая работа №31 «Определение уровня освещенности в классе».	1
8.2	Искусственное освещение. Виды электрических ламп.	1
8.3	Зеркальное и рассеянное (диффузное) отражение света. Экспериментальная работа «Построение изображения в плоском зеркале».	1
8.4	Экспериментальная работа «Многokrатное изображение предмета в плоских зеркалах».	1
8.5	Линзы. Глаз как оптическая система. Дефекты зрения.	1
8.6	Построение изображения в системе зеркал.	1
8.7	Поле зрения. Решение задач.	1
8.8	Способы исправления дефектов зрения.	1
8.9	Решение экспериментальных задач.	1
8.10	Световые явления в природе (радуга, миражи, гало).	1
8.11	Оптические иллюзии нашего зрения.	1
8.12	Биологическая оптика. (Живые зеркала, глаз-термометр, растения - световоды).	1
8.13	Живой свет. Свечение моря, светящиеся организмы, хемилюминесценция, биолюминесценция.	1
8.14	Экологические проблемы и обеспечение устойчивости биосферы, связанные с рассеянием и поглощением света.	1
IX.	<i>Смартфон как физическая лаборатория.</i>	<i>2 часа</i>
9.1	Практическая работа № 32 «Тепловая карта освещённости».	1
9.2	Практическая работа № 33 «Свет далёкой звезды».	1
	<i>Итого</i>	<i>68</i>

№ п/п	Дата	Вносимые изменения	№, дата приказа, на основании которого вносятся изменения