

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Основная общеобразовательная Обуховская школа»**

**Приложение № 3
к основной образовательной программе
основного общего образования**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
объединения по интересам – кружка
«Физика – это просто»
с использованием оборудования центра «Точка Роста»**

Составитель: Гажова Е.Д.,
учитель информатики

2022 г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа «Физика – это просто» разработана на основе методических рекомендаций для проведения лабораторных работ компании RELEON. Дополнительная общеобразовательная программа «Физика – это просто» способствует обще-интеллектуальному направлению развитию личности обучающихся 7-8 классов.

Физическое образование в системе общего и среднего образования занимает одно из ведущих мест. Являясь фундаментом научного миропонимания, оно способствует формированию знаний об основных методах научного познания окружающего мира, фундаментальных научных теорий и закономерностей, формирует у учащихся умения исследовать и объяснять явления природы и техники.

Как школьный предмет, физика обладает огромным гуманитарным потенциалом, она активно формирует интеллектуальные и мировоззренческие качества личности. Дифференциация предполагает такую организацию процесса обучения, которая учитывает индивидуальные особенности учащихся, их способности и интересы, личностный опыт. Дифференциация обучения физике позволяет, с одной стороны, обеспечить базовую подготовку, с другой — удовлетворить потребности каждого, кто проявляет интерес и способности к предмету и выходит за рамки изучения физики в школьном курсе.

Опираясь на индивидуальные образовательные запросы и способности каждого ребенка при реализации дополнительной общеобразовательной программы «Физика – это просто», можно достичь основной цели - развить у обучающихся стремление к дальнейшему самоопределению, интеллектуальной, научной и практической самостоятельности, познавательной активности. Данная программа позволяет обучающимся ознакомиться с методикой организации и проведения экспериментально-исследовательской деятельности в современном учебном процессе по физике, ознакомиться со многими интересными вопросами физики на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки. Экспериментальная деятельность будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию.

Не менее важным фактором реализации данной программы является стремление развить у учащихся умение самостоятельно работать, думать, экспериментировать в условиях школьной лаборатории, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определённым вопросам. Содержание программы соответствует познавательным возможностям школьников и предоставляет им возможность работать на уровне повышенных требований, развивая учебную мотивацию. Содержание занятий внеурочной деятельности представляет собой введение в мир экспериментальной физики, в котором учащиеся станут исследователями и научатся познавать окружающий их мир, то есть освоят основные методы научного познания. В условиях реализации образовательной программы широко используются методы учебного, исследовательского, проблемного эксперимента.

Ребёнок в процессе познания, приобретая чувственный (феноменологический) опыт, переживает полученные ощущения и впечатления. Эти переживания пробуждают и побуждают процесс мышления. Специфическая форма организации позволяет учащимся ознакомиться со многими интересными вопросами физики на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки. Дети получают профессиональные навыки, которые способствуют дальнейшей социальной адаптации в обществе.

Целью дополнительной общеобразовательной программы «Физика – это просто», для учащихся 7-8 классов являются:

- развитие у учащихся познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения практических задач и самостоятельного приобретения новых знаний;
- формирование и развитие у учащихся ключевых компетенций – учебно-познавательных, информационно-коммуникативных, социальных, и как следствие - компетенций личностного самосовершенствования;
- формирование предметных и метапредметных результатов обучения, универсальных учебных действий.
- воспитание творческой личности, способной к освоению передовых технологий и созданию своих собственных разработок, к выдвижению новых идей и проектов;
- реализация деятельностного подхода к предметному обучению на занятиях внеурочной деятельности по физике.

Особенностью внеурочной деятельности по физике в рамках кружковой работы является то, что она направлена на достижение обучающимися в большей степени личностных и метапредметных результатов.

Задачи курса

Для реализации целей курса требуется решение конкретных практических задач.

Основные задачи внеурочной деятельности по физике:

- выявление интересов, склонностей, способностей, возможностей учащихся к различным видам деятельности;
- формирование представления о явлениях и законах окружающего мира, с которыми школьники сталкиваются в повседневной жизни;
- 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;
- развитие опыта неформального общения, взаимодействия, сотрудничества; расширение рамок общения с социумом.
- 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.

Планируемые результаты

Достижение планируемых результатов в основной школе происходит в комплексе использования четырёх междисциплинарных учебных программ («Формирование универсальных учебных действий», «Формирование ИКТ-компетентности обучающихся», «Основы учебно-исследовательской и проектной деятельности», «Основы смыслового чтения и работы с текстом») и учебных программ по всем предметам, в том числе по

физике. После изучения программы внеурочной деятельности «Физика в задачах и экспериментах» обучающиеся:

- систематизируют теоретические знания и умения по решению стандартных, нестандартных, технических и олимпиадных задач различными методами;
- выработают индивидуальный стиль решения физических задач.
- совершенствуют умения на практике пользоваться приборами, проводить измерения физических величин (определять цену деления, снимать показания, соблюдать правила техники безопасности);
- научатся пользоваться приборами, с которыми не сталкиваются на уроках физики в основной школе;
- разработают и сконструируют приборы и модели для последующей работы в кабинете физики.
- совершенствуют навыки письменной и устной речи в процессе написания исследовательских работ, инструкций к выполненным моделям и приборам, при выступлениях на научно – практических конференциях различных уровней.
- определяют дальнейшее направление развития своих способностей, сферу научных интересов, определяются с выбором дальнейшего образовательного маршрута, дальнейшего профиля обучения в старшей школе.

Предметными результатами программы являются:

1. умение пользоваться методами научного познания, проводить наблюдения, планировать и проводить эксперименты, обрабатывать результаты измерений;
2. научиться пользоваться измерительными приборами (весы, динамометр, термометр), собирать несложные экспериментальные установки для проведения простейших опытов;
3. развитие элементов теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, выделять главное в изучаемом явлении, выявлять причинноследственные связи между величинами, которые его характеризуют, выдвигать гипотезы, формулировать выводы;
4. развитие коммуникативных умений: докладывать о результатах эксперимента, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

Метапредметными результатами программы являются:

1. овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
2. приобретение опыта самостоятельного поиска анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения экспериментальных задач;
3. формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
4. овладение экспериментальными методами решения задач.

Личностными результатами программы являются:

1. сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
2. самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
3. приобретение умения ставить перед собой познавательные цели, выдвигать гипотезы, доказывать собственную точку зрения;

4. приобретение положительного эмоционального отношения к окружающей природе и самому себе как части природы.

Способы оценки уровня достижений обучающихся

Качество подготовленности учащихся определяется качеством выполненных ими работ. Критерием оценки в данном случае является степень овладения навыками работы, самостоятельность и законченность работы, тщательность эксперимента, научность предлагаемого решения проблемы, внешний вид и качество работы прибора или модели, соответствие исследовательской работы требуемым нормам и правилам оформления.

Поощрительной формой оценки труда учащихся является демонстрация работ, выполненных учащимися и выступление с результатами исследований перед различными аудиториями (в классе, в старших и младших классах, учителями, педагогами дополнительного образования) внутри школы.

Работа с учебным материалом разнообразных форм дает возможность каждому их учащихся проявить свои способности (в области систематизации теоретических знаний, в области решения стандартных задач, в области решения нестандартных задач, в области исследовательской работы и т.д.). Ситуации успеха, создающие положительную мотивацию к деятельности, являются важным фактором развития творческих и познавательных способностей учащихся.

Содержание изучаемого курса в 7-8 классе

РАЗДЕЛ 1 Введение. Физика в окружающем мире. (50 ч.)

Вводный инструктаж по технике безопасности. Что изучает физика. Некоторые физические термины. Наблюдение и опыты. Физические величины. Измерение физических величин. Точность и погрешность измерений. Физика и техника. Лабораторная работа № 1. «Определение цены деления измерительного прибора». Строение вещества. Молекулы Броуновское движение. Лабораторная работа № 2. «Измерение размеров малых тел». Масса тела. Единицы массы. Измерение массы тела на весах. Лабораторная работа № 3. «Измерение массы тела на рычажных весах». Объем тела. Единицы объема. Лабораторная работа № 4. «Измерение объема тела». Плотность твердых тел. Лабораторная работа № 5. «Измерение плотности твёрдого тела». Решение задач по темам «Механическое движение», «Масса», «плотность вещества». Индивидуальный проект. Сила. Измерение силы. Приборы измерения силы. Лабораторная работа № 6. «Градуирование пружины и измерение сил динамометром». Трение в природе и технике. Лабораторная работа №7 «Выяснение зависимости силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и прижимающей силы». Выталкивающая сила. Лабораторная работа № 8 «Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело». Плавание тел. Лабораторная работа № 9 «Выяснение условий плавания тела в жидкости». Работа и мощность. Экспериментальная работа № 1 «Измерение работы и мощности при равномерном движении тела». Рычаги в технике, быту и природе. Лабораторная работа №10 «Выяснения условия равновесия рычага». Коэффициент полезного действия механизма. Лабораторная работа № 11 «Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости». Скорость. Единицы скорости. Скорость неравномерного движения. Экспериментальная работа № 2 «Измерение средней скорости неравномерного движения». Объемы жидкостей. Экспериментальная работа № 3 «Измерение вместимости столовой ложки». Плотность вещества. Экспериментальная работа № 4 «Определение средней плотности крупы». Атмосферное давление. Экспериментальная работа № 5 «Наблюдение действия атмосферного давления». Сила

тяжести. Экспериментальная работа № 6 «Определение выигрыша в силе подвижного и неподвижного блоков». Потенциальная энергия. Экспериментальная работа № 7 «Изучение зависимости потенциальной энергии тела от его положения и массы». Кинетическая энергия. Экспериментальная работа № 8 «Изучение зависимости кинетической энергии тела от его скорости и массы». Колебания. Экспериментальная работа № 9 «Изучение колебаний пружинного маятника». Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля. Экспериментальная работа № 10 «Закон Паскаля. Определение давления жидкости». Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах. Экспериментальная работа № 11 «Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария». Индивидуальный проект по темам «Работа», «Мощность», «Энергия». Защита индивидуальных проектов

РАЗДЕЛ 2 Тепловые явления (18 ч.)

Количество теплоты. Единицы количества теплоты. Лабораторная работа № 12 «Определение количества теплоты при нагревании и охлаждении». Удельная теплота плавления. Лабораторная работа № 13 «Определение удельной теплоты плавления льда». Удельная теплоемкость. Лабораторная работа № 14 «Определение удельной теплоемкости вещества». Кипение. Лабораторная работа № 15 «Изучение процесса кипения воды». процесс (закон Гей-Люсарка). Лабораторная работа № 16 «Исследование изобарного процесса (закон Гей-Люсарка)». Изохорный процесс. Лабораторная работа № 17 «Исследование изохорного процесса». Изотермический процесс. Лабораторная работа № 18 «Исследование изотермического процесса». Тепловое проявление механического воздействия. Лабораторная работа № 19 «Получение теплоты при трении и ударе». Подготовка индивидуального проекта. Защита проектов

РАЗДЕЛ 3 Электрические явления 68

Последовательное и параллельное соединение проводников. Лабораторная работа № 20 «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников». Смешанное соединение проводников. Лабораторная работа № 21 «Изучение смешанного соединения проводников». Работа и мощность тока. Лабораторная работа № 22 «Измерение работы и мощности тока». Закон Джоуля – Ленса. Лабораторная работа № 23 «Изучение закона Джоуля – Ленса». Замкнутая электрическая цепь. Лабораторная работа № 24 «Изучение зависимости мощности и КПД источника от напряжения на нагрузке». Закон Ома для полной цепи. Лабораторная работа № 25 «Изучение закона Ома для полной цепи». Закон Ома для цепи переменного тока. Лабораторная работа № 26 «Изучение законов Ома для цепи переменного тока». Магнитное поле соленоида. Лабораторная работа № 27 «Изучение магнитного поля соленоида». Закон Ома для участка цепи. Лабораторная работа № 28 «Измерение сопротивления проводника (закон Ома для участка цепи)». Реостат. Сила тока в цепи. Делитель напряжения. Лабораторная работа № 29 «Реостат. Управление силой тока в цепи. Делитель напряжения». Электрический ток в электролитах. Лабораторная работа № 30 «Электрический ток в электролитах». поле проводника с током. Лабораторная работа № 31 «Исследование магнитного поля проводника с током». Электромагнит. Лабораторная работа № 32 «Демонстрация работы электромагнита». Самоиндукция электрической цепи. Лабораторная работа № 33 «Самоиндукция при замыкании и размыкании цепи». Переменный ток. Осциллограф. Лабораторная работа № 34 «Измерение характеристик переменного тока осциллографом». Сопротивление в цепи переменного тока. Лабораторная работа № 35 «Активное сопротивление в цепи переменного тока». в цепи переменного тока. Лабораторная работа № 36 «Определение емкости в цепи переменного тока». Индуктивность в цепи переменного тока. Лабораторная работа № 37 «Определение индуктивности в цепи переменного тока». Последовательный резонанс. Лабораторная работа № 38 «Изучение последовательного резонанса». Параллельный резонанс. Лабораторная работа № 39

«Изучение параллельного резонанса». Диод в цепи переменного тока. Лабораторная работа № 40 «Диод в цепи переменного тока». Значение переменного тока. Лабораторная работа № 41 «Действующее значение переменного тока». Затухающие колебания. Лабораторная работа № 42 «Затухающие колебания». Взаимоиндукция. Трансформатор. Лабораторная работа № 43 «Взаимоиндукция. Трансформатор». Закон Ома для участка цепи. Лабораторная работа № 44 «Закон Ома для участка цепи». Закон Ома для полной цепи. Лабораторная работа № 45 «Закон Ома для полной цепи». Последовательное соединение проводников. Лабораторная работа № 46 «Последовательное соединение проводников». Параллельное соединение проводников. Лабораторная работа № 47 «Параллельное соединение проводников». Смешанное соединение проводников. Лабораторная работа № 48 «Смешанное соединение проводников». Зависимость мощности и КПД источника от напряжения на нагрузке. работа № 49 «Зависимость мощности и КПД источника от напряжения на нагрузке». Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода. Лабораторная работа № 50 «Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода». Работа и мощность тока. Лабораторная работа № 51 «Измерение работы и мощности тока». Закон Джоуля – Ленца. Лабораторная работа № 52 «Закон Джоуля – Ленца». Подготовка итогового проекта. Заключительное занятие. Защита итогового проекта.

Календарно – тематическое планирование

№ п/п	Наименование раздела программы, тема	Часы учебного времени
РАЗДЕЛ 1	Введение. Физика в окружающем мире.	50
1	Вводный инструктаж по технике безопасности. Что изучает физика. Некоторые физические термины. Наблюдение и опыты	1
2	Физические величины. Измерение физических величин. Точность и погрешность измерений	1
3	Физика и техника	1
4	Лабораторная работа № 1. «Определение цены деления измерительного прибора»	1
5	Строение вещества. Молекулы Броуновское движение.	1
6	Лабораторная работа № 2. «Измерение размеров малых тел»	1
7	Масса тела. Единицы массы. Измерение массы тела на весах.	1
8	Лабораторная работа № 3. «Измерение массы тела на рычажных весах»	1
9	Объем тела. Единицы объема.	1
10	Лабораторная работа № 4. «Измерение объема тела»	1
11	Плотность твердых тел	1
12	Лабораторная работа № 5. «Измерение плотности твёрдого тела».	1
13	Решение задач по темам «Механическое движение», «Масса», «плотность вещества»	1

14	Индивидуальный проект.	1
15	Сила. Измерение силы. Приборы измерения силы.	1
16	Лабораторная работа № 6. «Градуирование пружины и измерение сил динамометром»	1
17	Трение в природе и технике.	1
18	Лабораторная работа №7 «Выяснение зависимости силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и прижимающей силы».	1
19	Выталкивающая сила	1
20	Лабораторная работа № 8 «Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело».	1
21	Плавание тел	1
22	Лабораторная работа № 9 «Выяснение условий плавания тела в жидкости»	1
23	Работа и мощность	1
24	Экспериментальная работа № 1 «Измерение работы и мощности при равномерном движении тела»	1
25	Рычаги в технике, быту и природе.	1
26	Лабораторная работа №10 «Выяснения условия равновесия рычага»	1
27	Коэффициент полезного действия механизма	1
28	Лабораторная работа № 11 «Определение КПД при подъёме тела по наклонной плоскости».	1
29	Скорость. Единицы скорости. Скорость неравномерного движения	1
30	Экспериментальная работа № 2 «Измерение средней скорости неравномерного движения»	1
31	Объемы жидкостей	1
32	Экспериментальная работа № 3 «Измерение вместимости столовой ложки»	1
33	Плотность вещества	1
34	Экспериментальная работа № 4 «Определение средней плотности крупы»	1
35	Атмосферное давление	1
36	Экспериментальная работа № 5 «Наблюдение действия атмосферного давления»	1
37	Сила тяжести	1
38	Экспериментальная работа № 6 «Определение выигрыша в силе подвижного и неподвижного блоков»	1
39	Потенциальная энергия	1
40	Экспериментальная работа № 7 «Изучение зависимости потенциальной энергии тела от его положения и массы»	1

41	Кинетическая энергия	1
42	Экспериментальная работа № 8 «Изучение зависимости кинетической энергии тела от его скорости и массы»	1
43	Механические колебания	1
44	Экспериментальная работа № 9 «Изучение колебаний пружинного маятника»	1
45	Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля.	1
46	Экспериментальная работа № 10 «Закон Паскаля. Определение давления жидкости»	1
47	Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах	1
48	Экспериментальная работа № 11 «Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария»	1
49	Индивидуальный проект по темам «Работа», «Мощность», «Энергия».	1
50	Защита индивидуальных проектов	1
РАЗДЕЛ 2	Тепловые явления	18
51	Количество теплоты. Единицы количества теплоты	1
52	Лабораторная работа № 12 «Определение количества теплоты при нагревании и охлаждении»	1
53	Удельная теплота плавления	1
54	Лабораторная работа № 13 «Определение удельной теплоты плавления льда»	1
55	Удельная теплоемкость	1
56	Лабораторная работа № 14 «Определение удельной теплоемкости вещества»	1
57	Кипение	1
58	Лабораторная работа № 15 «Изучение процесса кипения воды»	1
59	Изобарный процесс (закон Гей-Люссак)	1
60	Лабораторная работа № 16 «Исследование изобарного процесса (закон Гей-Люссак)»	1
61	Изохорный процесс	1
62	Лабораторная работа № 17 «Исследование изохорного процесса»	1
63	Изотермический процесс	1
64	Лабораторная работа № 18 «Исследование изотермического процесса»	1
65	Тепловое проявление механического воздействия	1

66	Лабораторная работа № 19 «Получение теплоты при трении и ударе»	1
67	Подготовка индивидуального проекта.	1
68	Защита проектов	1
РАЗДЕЛ 3	Электрические явления	68
69	Последовательное и параллельное соединение проводников	1
70	Лабораторная работа № 20 «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников»	1
71	Смешанное соединение проводников	1
72	Лабораторная работа № 21 «Изучение смешанного соединения проводников»	1
73	Работа и мощность тока	1
74	Лабораторная работа № 22 «Измерение работы и мощности тока»	1
75	Закон Джоуля – Ленса	1
76	Лабораторная работа № 23 «Изучение закона Джоуля – Ленса»	1
77	Замкнутая электрическая цепь	1
78	Лабораторная работа № 24 «Изучение зависимости мощности и КПД источника от напряжения на нагрузке»	1
79	Закон Ома для полной цепи	1
80	Лабораторная работа № 25 «Изучение закона Ома для полной цепи»	1
81	Закон Ома для цепи переменного тока	1
82	Лабораторная работа № 26 «Изучение законов Ома для цепи переменного тока»	1
83	Магнитное поля соленоида	1
84	Лабораторная работа № 27 «Изучение магнитного поля соленоида»	1
85	Закон Ома для участка цепи	1
86	Лабораторная работа № 28 «Измерение сопротивления проводника (закон Ома для участка цепи)»	1
87	Реостат. Сила тока в цепи. Делитель напряжения	1
88	Лабораторная работа № 29 «Реостат. Управление силой тока в цепи. Делитель напряжения»	1
89	Электрический ток в электролитах	1
90	Лабораторная работа № 30 «Электрический ток в электролитах»	1
91	Магнитное поле проводника с током	1

92	Лабораторная работа № 31 «Исследование магнитного поля проводника с током»	1
93	Электромагнит	1
94	Лабораторная работа № 32 «Демонстрация работы электромагнита»	1
95	Самоиндукция электрической цепи	1
96	Лабораторная работа № 33 «Самоиндукция при замыкании и размыкании цепи»	1
97	Переменный ток. Осциллограф.	1
98	Лабораторная работа № 34 «Измерение характеристик переменного тока осциллографом»	1
99	Сопротивление в цепи переменного тока	1
100	Лабораторная работа № 35 «Активное сопротивление в цепи переменного тока»	1
101	Емкость в цепи переменного тока	1
102	Лабораторная работа № 36 «Определение емкости в цепи переменного тока»	1
103	Индуктивность в цепи переменного тока	1
104	Лабораторная работа № 37 «Определение индуктивности в цепи переменного тока»	1
105	Последовательный резонанс	1
106	Лабораторная работа № 38 «Изучение последовательного резонанса»	1
107	Параллельный резонанс	1
108	Лабораторная работа № 39 «Изучение параллельного резонанса»	1
109	Диод в цепи переменного тока	1
110	Лабораторная работа № 40 «Диод в цепи переменного тока»	1
111	Значение переменного тока	1
112	Лабораторная работа № 41 «Действующее значение переменного тока»	1
113	Затухающие колебания	1
114	Лабораторная работа № 42 «Затухающие колебания»	1
115	Взаимоиндукция. Трансформатор	1
116	Лабораторная работа № 43 «Взаимоиндукция. Трансформатор»	1
117	Закон Ома для участка цепи	1

118	Лабораторная работа № 44 «Закон Ома для участка цепи»	1
119	Закон Ома для полной цепи	1
120	Лабораторная работа № 45 «Закон Ома для полной цепи»	1
121	Последовательное соединение проводников	1
122	Лабораторная работа № 46 «Последовательное соединение проводников»	1
123	Параллельное соединение проводников	1
124	Лабораторная работа № 47 «Параллельное соединение проводников»	1
125	Смешанное соединение проводников	1
126	Лабораторная работа № 48 «Смешанное соединение проводников»	1
127	Зависимость мощности и КПД источника от напряжения на нагрузке	1
128	Лабораторная работа № 49 «Зависимость мощности и КПД источника от напряжения на нагрузке»	1
129	Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода	1
130	Лабораторная работа № 50 «Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода»	1
131	Работа и мощность тока	1
132	Лабораторная работа № 51 «Измерение работы и мощности тока»	1
133	Закон Джоуля – Ленца	1
134	Лабораторная работа № 52 «Закон Джоуля – Ленца»	1
135	Подготовка итогового проекта.	1
136	Заключительное занятие. Защита итогового проекта.	1