

**Муниципальное автономное учреждение  
дополнительного образования  
«Детско-юношеский центр»**

---

Рассмотрена на заседании  
педагогического совета  
МАУ ДО ДЮЦ  
протокол №1  
от 02 сентября 2019 года

Согласована на заседании  
совета учреждения  
МАУ ДО ДЮЦ  
протокол №1  
от 02 сентября 2019 года



Утверждена приказом директора  
МАУ ДО ДЮЦ  
№ 55-о  
от 02 сентября 2019 года

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«ТЕХНИКА ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА»**

Вид программы	модифицированная
Направленность	естественно-научная
Уровень организации	для одаренных обучающихся
Срок реализации	2 года
Возраст обучающихся	14-18 лет

Составитель: Николаев Владислав Николаевич,  
педагог дополнительного образования

г. Салехард, 2019 г.

## Пояснительная записка

**Цель курса** – предоставить обучающимся возможность удовлетворить индивидуальный интерес к изучению практических приложений физики в процессе познавательной и творческой деятельности при проведении самостоятельных экспериментов и исследований.

Обязательное использование самодельных экспериментальных установок – принципиально важная особенность данного курса. Это позволяет не только достичь наглядности используемых физических принципов, но и стимулировать интерес учащихся к техническому творчеству, развивать практически е умения и навыки, полученные на уроках основ технических знаний в младших классах, связать курс ТФЭ с профессиональной подготовкой.

В программу курса ТФЭ входят фронтальные лабораторные работы, работы физического практикума, экспериментальные задачи, работа над проектами. Особое место занимают экспериментальные задачи творческого характера, т.к. именно они предлагаются учащимся на олимпиадах различного уровня. Именно олимпиадные задания в значительной степени вызывают интерес у широкого круга школьников, ориентируют их на систематическое изучение курса физики, понимание ее фундаментальных законов, условий и границ их применимости. Ведь для глубокого понимания физики необходимо знать не только физические законы в готовом виде, но и экспериментальные методы, которыми эти законы установлены. Следует учитывать, что большинство школьников, проявляющих интерес к физике, станут не физиками-теоретиками, а инженерами, техниками, рабочими, т.е. работниками, успех деятельности которых обеспечивается не только умением мыслить, но и умением делать.

Применение метода проектов в курсе ТФЭ позволяет на деле реализовывать деятельностный подход в обучении учащихся и интегрировать знания и умения, полученные ими при изучении различных школьных дисциплин на разных этапах обучения.

Работа над проектом в творческом коллективе дает возможность учащимся объединиться по интересам, обеспечивает для них разнообразие ролевой деятельности в процессе обучения, воспитывает обязательность выполнения заданий в намеченные сроки, взаимопомощь, тщательность и добросовестность в работе, равноправие и свободу в выражении идей, их отстаивании и в то же время доброжелательность при всех обстоятельствах.

Тематика проектных работ соответствует системе углубленного изучения физики, актуальна с точки зрения применения в технике. Зная интересы и потенциальные возможности учеников, учитель имеет возможность максимально точно подобрать тему и определить уровень сложности проекта для каждой группы учащихся.

В программе имеется ряд экспериментальных заданий, имеющих несколько вариантов решения (как правило, такие задания предлагаются лучшим учащимся, освоившим более простые и стандартные лабораторные и практические работы). Учащимся предоставляется возможность выбора различных методов проведения экспериментальных заданий. При этом предлагается дать анализ возможных методов выполнения экспериментального задания, оценить точность полученных результатов и выбрать оптимальный метод выполнения работы, позволяющий получить минимальные погрешности измерений.

*Программа составлена на 2 полугодие для обучающихся 12-15 лет.*

**Цель данной программы:**

- Дать учащимся представление о методах физического экспериментального исследования как важнейшей части методологии физики и ряда других наук, развить интерес к исследовательской деятельности;
- Сформировать целый ряд измерительных умений, необходимых рабочим и инженерно-техническим работникам многих профессий;
- В ходе изучения данного курса особое внимание обращается на развитие умений учащихся:
- проводить физический эксперимент, измерять физические величины прямыми и косвенными методами (особое внимание обращается на измерение неэлектрических величин электрическими методами);
- использовать методы моделирования физических явлений и процессов, выдвигать обоснованные гипотезы;
- овладеть организационно-практической деятельностью по всей проектно-технологической цепочке от идеи до ее реализации в модели.
- применение стандартного оборудования - важнейшее условие формирования у школьников основных экспериментальных умений.

**Указанная цель конкретизируется в следующих задачах:**

Воспитательные:

- воспитать инициативу, творческое отношение к труду - как основу быстрого профессионального роста, вовлечение в рационализаторскую деятельность.
- помочь профессиональной ориентации учащихся;
- раскрыть творческие способности учащихся, активизировать их потенциальные, продуктивные силы, дать возможность выбора пути самореализации в коллективе как личности;
- воспитать у детей трудолюбие и уважение к труду;
- воспитать у детей потребность к самостоятельным занятиям физической культурой и спортом;
- формировать общую культуру коллективного взаимодействия.

Обучающие:

- углубить знания учащихся по физике, повысить интерес к ее изучению;
- расширить межпредметные связи между физикой, электротехникой, математикой, химией, информатикой и другими предметами, изучаемыми в школе;
- пользоваться основными электроизмерительными и электронными приборами, источниками питания, генераторами, усилителями, программируемыми калькуляторами, измерительными инструментами;
- пользоваться технической документацией на приборы и оборудование;
- обучить основам охраны труда;
- обучить основам пожарной безопасности;

Развивающие:

- подбирать аппаратуру, конструировать, собирать и налаживать экспериментальную установку, обрабатывать и анализировать результаты измерений;
- развивать творческие способности детей;
- развивать техническое мышление.
- индивидуальности каждого подростка, его возможностей и способностей, самобытности.

В программе отражен обязательный конечный результат, которого достигают учащиеся после каждого года обучения.

Программа составлена с соблюдением психолого-педагогических и санитарных норм, а также учитываются возрастные особенности подростков.

### **Ожидаемый конечный результат.**

В результате обучения воспитанники в конце учебного года должны овладеть необходимой системой знаний, умений и навыков.

#### **После первого полугодия занятий в объединении обучающиеся должны знать:**

- основные принципы физики при проведении физических измерений;
- общее устройство и принцип работы простейших измерительных приборов;
- правила техники безопасности;
- правила пожарной безопасности;

#### **уметь:**

- проводить физический эксперимент, измерять физические величины прямыми и косвенными методами (особое внимание обращается на измерение неэлектрических величин электрическими методами);
- пользоваться инструментом для обслуживания и ремонта экспериментальных установок;
- выполнять простейшие регулировки измерительных приборов;
- - пользоваться технической документацией на приборы и оборудование;
- подбирать аппаратуру, конструировать, собирать и налаживать экспериментальную установку, обрабатывать и анализировать результаты измерений;
- овладеть организационно-практической деятельностью по всей проектно-технологической цепочке от идеи до ее реализации в модели.

#### **После второго полугодия занятий в объединении обучающиеся должны**

#### **знать:**

- общее устройство и принцип работы электроизмерительных приборов;
- основные теоретические законы физики при проведении физического эксперимента;
- условные обозначения элементов электрической цепи;
- основы техники безопасности при электроизмерительных работах;

#### **уметь:**

- - пользоваться инструментом, электроизмерительными приборами;
- - читать и составлять электрические схемы;
- - собирать электрические цепи по предложенной электрической схеме;

### **Задачи объединения.**

Объединение комплектуется из подростков 12-15 лет. В начальный период обучения ребята знакомятся с историей развития измерений и возникновения различных единиц измерений. Учитывая, что под техникой проведения физического эксперимента понимают средства и приемы, обеспечивающие эффективную постановку опыта, т.е. создание таких условий, когда в установке на первый план должна выйти творческая «изюминка» экспериментатора. Эффективность которого достигается при соблюдении определенных требований: содержательность, достоверность, видимость, наглядность, убедительность, надежность, соблюдение техники безопасности.

В ходе реализации данной программы предполагается:

- развитие у обучающихся интуиции, формально-логического и алгоритмического мышления;
- развитие умения подбирать аппаратуру, конструировать, собирать и налаживать экспериментальную установку, обрабатывать и анализировать результаты измерений;
- овладение организационно-практической деятельностью по всей проектно-технологической цепочке от идеи до ее реализации в модели;
- оказание обучающимся квалифицированной помощи в расширении, углублении, систематизации и обобщении их знаний по этому предмету;
- использование физико-математических методов для изучения смежных дисциплин
- формирование в процессе обучения познавательной активности, умения приобретать и творчески распоряжаться полученными знаниями, потребностей к научно-исследовательской деятельности в процессе активной самостоятельной работы, к продолжению образования и самообразованию.
- реализацию программ дополнительного образования школьников, обеспечивая углубленное обучение экспериментальной части по предметам физико-математического цикла, создавая условия для повышения конкурентоспособности учащихся города на олимпиадах различного уровня.

Основная задача курса — помочь ученику в обоснованном выборе профиля дальнейшего обучения. На практических занятиях учащийся познакомится с такими видами деятельности, которые занимают ведущее место во многих инженерных и технических профессиях, связанных с практическими применениями физики. Опыт самостоятельного выполнения сначала простых физических экспериментов, затем заданий исследовательского и конструкторского типа позволит ученику либо убедиться в правильности своего предварительного выбора, либо изменить его и испытать способности на каком-то ином направлении. Содержание курса выстроено по принципу от простого к сложному и приведет обучающихся от приобретения новых умений и навыков к их творческому применению.

## Учебно-тематический план первое полугодие

№	Разделы темы занятий	Кол-во часов		
		Всего	Теория	Практика
1	2	3	4	5
	<b>Методы измерения физических величин</b>	6	2	4
1	История возникновения, развитие и значение физических измерений.	2	2	
2	Знакомство с простейшими измерительными инструментами и проведение ими измерений.	4		4
	<b>Первоначальные сведения о строении вещества</b>	3	1	2
1	Измерение размеров малых тел.	2	1	1
2	Определение скорости распространения пахучих веществ в воздухе комнаты.	1		1
	<b>Взаимодействие тел.</b>	15	5	10
1	Определение скорости вытекания воды из водопроводного крана.	1		1
2	Определение средней скорости неравномерного движения.	1		1
3	Измерение массы тела на рычажных весах.	2	1	1
4	Определение массы водяной капли.	1		1
5	Определение плотности твердых тел простой и сложной геометрической формы	2	1	1
6	Измерение плотностей жидкостей.	2	1	1
7	Измерения силы трения покоя и скольжения	2	1	1
8	Определение коэффициента трения скольжения.	1		1
9	Опытная проверка закона Гука.	1		1
10	Сравнение коэффициента жесткости резиновых жгутов	2	1	1
	<b>Давление твердых тел, жидкостей и газов.</b>	20	7	13
1	Определение давления, производимого твердыми телами.	1		1
2	Определение давления, производимого человеком.	1		1
3	Измерение архимедовой силы.	2	1	1
4	Выяснение условия плавания тел в жидкости.	2	1	1
5	Приготовление раствора заданной плотности.	1		1
6	Определение плотности твердого тела методом гидростатического взвешивания.	4	2	2
7	Определение плотности жидкости методом гидростатического взвешивания.	4	2	2
8	Определить плотность жидкости и плотность вещества твердого тела.	3	1	2
9	Определить отношение плотностей жидкости и тела	3	1	2
	<b>Работа, мощность и энергия. Правило рычага.</b>	11	4	7
1	Измерение работы и мощности при перемещении тела.	3	1	2
2	Определить КПД наклонной плоскости и других простых механизмов.	3	1	2
4	Нахождение центра тяжести плоских фигур.	2	1	1

5	Измерение веса тела (массы) при помощи рычага.	3	1	2
	<b>Введение в техническое творчество</b>	5	4	1
1	Анализ технического объекта.	2	1	1
2	Формулировка технической задачи совершенствования или создания нового объекта техники.	2	2	
3	Определение функции, структура технического объекта, формулировка требований и нахождение недостатков.	1	1	
	<b>Выполнение технического проекта</b>	10	4	6
1	Разработка технологического маршрута изготовления простого механизма и определение необходимых средств технологического оснащения.	2	1	1
2	Экспериментальное определение основных характеристик технического объекта и сравнение их с теоретическими параметрами.	3	1	2
4	Сдача и защита технического проекта. Обсуждение результатов.	3	1	2
3	Применение данного технического устройства в технике.	3	1	2
	Итого.	72	27	45

### Содержание программы (I полугодия)

#### **Методы измерения физических величин (6 часов).**

*Теория.* История возникновения, развитие и значение физических измерений. Знакомство с простейшими измерительными инструментами и проведение ими измерений.

*Практическая работа.* Лабораторные работы №№ 1-4

#### **Первоначальные сведения о строении вещества (3 часа).**

*Теория.* Измерение размеров малых тел. Определение скорости распространения пахучих веществ в воздухе комнаты.

*Практическая работа.* Лабораторные работы №№ 5-8

#### **Взаимодействие тел. (15 часов).**

*Теория* - Определение скорости вытекания воды из водопроводного крана. Измерение массы тела на рычажных весах. Определение плотности твердых тел простой и сложной геометрической формы. Измерения силы трения покоя и скольжения.

*Практическая работа.* Лабораторные работы №№ 7-16

#### **Давление твердых тел, жидкостей и газов(20 часов).**

*Теория.* Давление, производимое твердыми телами. Архимедова сила. Условия плавания тел в жидкости. Гидростатическое взвешивание тел.

*Практическая работа.* Лабораторные работы №№ 17 – 29

#### **Работа, мощность и энергия. Правило рычага. (11 часов).**

*Теория,* Работа и мощности при перемещении тела. КПД наклонной плоскости и других простых механизмов. Центр тяжести плоских фигур. Правило рычага и условия равновесия.

*Практическая работа.* Лабораторные работы №№ 30 – 37.

**Введение в техническое творчество (5 часов).**

*Теория.* Анализ технического объекта. Формулировка технической задачи совершенствования или создания нового объекта техники. Определение функции, структура технического объекта, формулировка требований и нахождение недостатков.  
*Практическая работа.* Разработка проекта проекта полиспата.

**Выполнение технического проекта (10 часов).**

*Теория.* Изготовление модели простого механизма (полиспаст). Разработка технологического маршрута изготовления простого механизма и определение необходимых средств технологического оснащения.

*Практическая работа.* Экспериментальное определение основных характеристик технического объекта и сравнение их с теоретическими параметрами

**Перечень лабораторных работ по предмету****"Техника физического эксперимента" для первого полугодия.**

1. Лабораторные измерительные приборы. (Линейка, измерительная линейка, штангенциркуль). (Единицы измерения длин.)
2. Измерение площадей простых и сложных фигур. Единицы измерения площади.
3. Измерение объемов тел простой и сложной формы. Измерительный цилиндр. Единицы измерения объема.
4. Измерение цены деления измерительных приборов [1] стр. 136. (Электроизмерительные приборы, термометры, ареометры и т. д.)
5. Измерение размеров малых тел. [1] стр. 137
6. Определение скорости распространения пахучих веществ в воздухе комнаты.
7. Определение скорости вытекания воды из водопроводного крана. [5] стр. 5 № 1
8. Определение средней скорости неравномерного движения. (Шарик на наклонной плоскости, маятник).
9. Измерение массы тела на рычажных весах. [1] стр. 138
10. Определить массу водяной капли (пипетка, весы, стакан).
11. Определение плотности твердых тел простой и сложной геометрической формы. Определение плотности твердых тел произвольной формы измерительный цилиндр).
12. Измерение плотностей жидкостей (весы, измерительный цилиндр.)
13. Измерения силы трения покоя и скольжения и сравнение силы трения скольжения с весом тела.
14. Определение коэффициента трения скольжения. [5] стр. 18 № 2
15. Опытная проверка закона Гука. Определение коэффициента упругости резинового жгута. (Пружины динамометра).
16. Сравнение коэффициента жесткости резиновых жгутов (пружины).
17. Определение давления, производимого твердыми телами. [5] стр. 6 № 1
18. Определение давления, производимого человеком, стоящим на одной и двух ногах.
19. Измерение архимедовой силы.
20. Выяснение условия плавания тел в жидкости.
21. Приготовление раствора заданной плотности.
22. Определение плотности тела (камня) методом гидростатического взвешивания.
23. Определение плотности тела правильной формы (куб, цилиндр, параллелепипед) (меньше плотности воды) [5] стр. 7 № 22
24. Определение плотности жидкости (масла, раствора) методом гидростатического взвешивания (проверить ареометром).

25. Определить плотность жидкости и плотность вещества твердого тела. [5] стр. 19 № 9
26. Определить плотность веществ двух твердых тел. [5] стр. 19 № 10
27. Определить отношение плотностей жидкости и тела.
28. Определить плотность металла находящегося в одном из двух кусков пластилина. [5] стр. 9 № 13
29. Определить процентное содержание металла от общей массы гирьки, обмазанной пластилином. [4] стр. 19 № 11.
30. Измерение работы и мощности при перемещении тела. Определение механической мощности электродвигателя. [3] стр. 57
31. Нахождение центра тяжести плоских фигур.
32. Измерение веса тела (массы) при помощи рычага. [5] стр. 5 № 3, №4, №6, стр. 18 №1
33. Определить плотность линейки. [6] стр. 9 № 1, [6] , [5] стр. 18 № 4.
34. Определить силу, необходимую для того, чтобы опрокинуть брусок. [5] стр. 6 № 10
35. Определить коэффициент трения бруска о горизонтальный стол, если длина и ширина бруска меньше его высоты. [5] стр. 6 № 15
36. Определить КПД наклонной плоскости. [3] стр. 54
37. Исследовать зависимость КПД наклонной плоскости от угла ее наклона к горизонту. [5] стр. 6 № 16 (1 часть)

#### Учебно-тематический план второе полугодие

№	Разделы темы занятий	Кол-во часов		
		Всего	Теория	Практика
1	2	3	4	5
	<b>Безопасность эксперимента.</b>	4	4	
1	Обеспечение безопасности эксперимента для человека	2	2	
2	Обеспечение безопасности эксперимента для измерительных приборов и оборудования.	1	1	
3	Классификация, техническое требование к измерительным приборам.	1	1	
	<b>Тепловые явления</b>	20	6	14
1	Устройство термометра и калориметра, их назначение	2	1	1
2	Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры	1		1
3	Определение теплоемкости внутреннего сосуда калориметра.	1		1
4	Удельная теплоемкость твердого тела и жидкости.	4	1	3
5	Изменение температуры при нагревании и плавлении.	5	1	4
6	Кипение и остывание воды, определение их параметров.	3	1	2
7	Определение параметров при растворении солей.	2	1	1
8	Теплота сгорания топлива и коэффициента полезного действия нагревателя.	3	1	2
	<b>Электрические явления</b>	20	6	14
1	Электрические цепи и их условные обозначения.	4	2	2

2	Закона Ома и расчет электрических цепей.	3	1	2
3	Удельное сопротивление проводника.	3	1	2
4	Виды соединения проводников и их закономерности.	3	1	2
5	ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.	2	1	1
6	Мощность электрической цепи.	2	1	1
7	Вольтамперная характеристика лампы накаливания.	2	1	1
1	К.П.Д. установки с электрическим нагревателем	2	1	1
	<b>Магнитные явления</b>	8	3	5
3	Изучение свойств магнита и получение магнитных спектров	2	1	1
4	Магнитное поле катушки с током.	2	1	1
5	Электромагнит и изучение его действия.	2	1	1
6	КПД модели электродвигателя постоянного тока.	1		1
7	Явление электромагнитной индукции.	2	1	1
8	Устройство трансформатора и принцип его работы.	1		1
	<b>Основы технического творчества</b>	4	2	2
1	Модели технических систем.	2	1	1
2	Требование к техническому объекту. Понятие технической задачи.	2	1	1
	<b>Выполнение технического проекта</b>	8	4	4
4	Анализ технического объекта.	2	1	1
5	Определение функции, структуры и формулировка требований к техническому проекту.	2	1	1
6	Изготовление модели электромагнитного реле.	3	1	1
7	Испытание и защита модели технического объекта.	2	1	1
	<b>Оптические явления.</b>	8	3	5
1	Законы отражения и преломления света.	2	1	1
2	Показатель преломления стекла.	2	1	1
3	Оптические системы и основные требования к построению в них.	2	1	1
4	Методы определения параметров оптических систем	2	1	1
	Итого:	72	28	44

### **Второе полугодие**

#### **Безопасность эксперимента (6 часов).**

*Теория.* Обсуждение план работ творческого объединения. Обеспечение безопасности эксперимента для человека, измерительных приборов и оборудования. Классификация, техническое требование к измерительным приборам.

#### **Тепловые явления (20 часов).**

*Теория.* Устройство термометра и калориметра, их назначение. Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры. Определение теплоемкости калориметра. Удельная теплоемкость твердого тела и жидкости. Изменение температуры при нагревании и плавлении. Кипение и остывание воды, определение их параметров. Теплота сгорания топлива и коэффициента полезного действия нагревателя.

*Практическая работа.* Лабораторные работы №№ 1-16

#### **Электрические явления (20 часов).**

*Теория.* Электрические цепи и их условные обозначения. Закона Ома и расчет электрических цепей. Удельное сопротивление проводника. Виды соединения проводников и их закономерности. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Мощность электрической цепи. Вольтамперная характеристика лампы накаливания.  
*Практическая работа.* Лабораторные работы №№ 18-36.

#### **Магнитные явления (8 часов).**

*Теория.* Знакомство с компасом. Определение магнитного меридиана. Изучение свойств магнита и получение магнитных спектров. Магнитное поле катушки с током. Изучение явления электромагнитной индукции. Устройство трансформатора и принцип его работы.

*Практическая работа.* Лабораторные работы №№ 39-45.

#### **Выполнение технического проекта (4 часа).**

*Теория.* Устройство технического объекта как системы, понятие подсистемы, надсистемы и элемента системы. Модели технических систем. Функции технического объекта и его элементов. Требование к техническому объекту. Понятие технической задачи.  
*Практическая работа.* Составление план-задания.

#### **Выполнение технического проекта (8 часов).**

*Теория.* Сборка и испытание модели электромагнитного реле. Проведение анализа технического объекта. Определение функции, структуры и формулировка требований к техническому проекту. Формулировка технической задачи совершенствования и создания нового объекта. Разработка технологического маршрута изготовления технического объекта и определение необходимых средств технологического оснащения.

*Практическая работа.* Изготовление модели электромагнитного реле. Испытание и защита модели технического объекта. Обсуждение результатов.

#### **Оптические явления (8 часов).**

*Теория.* Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Оптические системы и основные требования к построению в них. Методы определения параметров оптических систем.

*Практическая работа.* Лабораторные работы №№ 46-51

### **Перечень лабораторных работ по предмету**

#### **"Техника физического эксперимента" для второго полугодия.**

##### **Тема 1. Тепловые явления (16ч)**

1. Знакомство с устройством термометра и калориметра. Их назначение. [2] стр. 81-82.
2. Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры [3] стр.63.
3. Определение теплоемкости внутреннего сосуда калориметра и удельной теплоемкости вещества, из которого он изготовлен. [10] стр.17 № 2.6.
4. Определение удельной теплоемкости твердого тела [3] стр.66.
5. Определение удельной теплоемкости твердого тела, учитывая нагревание внутреннего сосуда калориметра [II] стр.8 № 31. [II] стр.9 № 35.
6. Определение удельной теплоемкости воды.
7. Наблюдение за изменением температуры при нагревании и плавлении нафталина (льда) [3] стр.73.
8. Определение удельной теплоты плавления льда [3] стр.77
9. Определение удельной теплоты плавления льда (методом компенсации калориметра) [13] стр.98 №10
10. Определение процентного содержания воды в мокром снеге [10] стр. 18 № 2.21

11. Исследование тепловых свойств парафина и определение его характерных тепловых констант. [10] стр.17 № 2.17.
12. Исследование процесса остывания воды, нагретой до 60-90° С. [3] стр.81. 1/16.
13. Определение удельной теплоты парообразования воды [9] стр.87.
14. Определение удельной теплоты растворения поваренной соли [10] стр. 18 №2.23.
15. Определение процентного содержания металлов в сплаве. [10] стр. 17 №2. 13. И 7 .
16. Определение удельной теплоты сгорания топлива. [11] стр.10 №47.
17. Определение коэффициента полезного действия нагревателя. [9] стр.90 [10] стр.17 №2.12

### **Тема 2. Электрические явления (20ч)**

7. Условные обозначения на электрических схемах - 6 часов. Вычерчивание принципиальных электрических схем. Составление электрических цепей
8. Сборка электрической цепи. Изучение амперметра и измерение силы тока на различных участках цепи [3] стр.85.
9. Сборка электрической цепи. Изучение вольтметра и измерения напряжений на различных участках цепи. [3] стр. 88.
10. Опытная проверка закона Ома.
11. Регулирование силы тока реостатом. Регулирование напряжения реостатом (потенциометр).
12. Определение удельного сопротивления проволоки из которой изготовлен реостат. Определение удельного сопротивления проводника [11] стр.11 № 52.
13. Определение сопротивления проводника при помощи вольтметра и амперметра [3] стр.91. Определение сопротивления вольтметра.
14. Изучение последовательного соединения проводников [3] стр.96.
15. Изучение параллельного соединения проводников [3] стр.99.
16. Определение сопротивления резистора [10] стр.19 № 33. [10] стр.18 № 3.1.
17. Определение сопротивления мотка медной проволоки.
18. Определение сопротивления резистора с наибольшей точностью [10] стр.19 № 3.2.
19. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока [10] стр.20 №3.8.
20. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока [9] стр.79. [10]стр.19№3.5.
21. Определение мощности лампы накаливания.
22. Исследование зависимости мощности потребляемой лампой накаливания, от напряжения на ее зажимах. [9] стр.80. [11] стр.11 № 58.
23. Снятие вольтамперной характеристики лампы накаливания.
24. Исследование зависимости сопротивления нити накаливания от силы тока. [10] стр.20 № 37. [11] стр.20 № 19.
25. Определение сопротивления амперметра.
26. Определение мощности, потребляемой электронагревательным прибором и электроэнергии, израсходованной потребителем при помощи вольтметра, амперметра и часов [2] стр.101.
27. Определение эффективности нагревательной установки с электрическим нагревателем [3] стр.107.
28. Измерить величину неизвестного сопротивления [12] № 18. [13]

### **Тема 3. Магнитные явления (8ч)**

29. Знакомство с компасом. Определение магнитного меридиана. Изучение свойств магнита и получение магнитных спектров [3] стр.110. [2] стр. 106.

- 30. Изучение магнитного поля катушки с током [2] стр. 104.
- 31 Сборка электромагнита и изучение его действия [3] стр.114.
- 32.Определение КПД модели электродвигателя постоянного тока.
- 33. Изучение явления электромагнитной индукции [2] стр.108.
- 34.Изучение устройства трансформатора и принципа его работы.
- 35. Сборка и испытание модели электромагнитного телеграфа и электрического звонка [2] стр.105.

**Тема 4. Оптические явления (6ч)**

- 36. Изучение законов отражения света [8] стр.179.
- 37. Определение показателя преломления стекла с помощью плоскопараллельной стеклянной пластинки без осветителя [8] стр.182. [9] стр.129. [11] стр.15 № 81.
- 38. Определение показателя преломления стекла с помощью источника света [9]стр.130.
- 39. Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы [9] стр.131.
- 40. Построение изображений с помощью линзы [8] стр.186.
- 41. определение фокусного расстояния и оптической силы рассеивающей линзы.

### **Материально-техническое обеспечение**

- Лабораторный комплект по квантовым явлениям (базовая комплектация) – 3 шт.
- Лабораторный комплект по механике (базовая комплектация) – 3 шт.
- Лабораторный комплект по оптике (базовая комплектация) – 3 шт.
- Лабораторный комплект по электродинамике – 3 шт.
- Весы лабораторные электронные ВЛЭ-510 – 1 шт.
- Весы учебные лабораторные электронные ВУЛ-200 – 1 шт
- Лабораторный комплект по молекулярной физике и термодинамике – 3 шт.
- Типовой комплект электроснабжения учебных кабинетов естественнонаучных дисциплин КЭ-400
- Демеркуризационный комплект для ликвидации локальных ртутных загрязнений

### **Список литературы**

#### **Список литературы для обучающихся**

1. Антипин А.Г. Фронтальные экспериментальные задачи по физике в 6-7кл. средней школы. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 2014.
2. Буров В.А. и др. Лабораторные работы по физике для учащихся 6-7 кл. – М.: Просвещение, 2013.
3. Лукашик В.И.- Сборник вопросов и задач по физике. Учебное пособие для учащихся 6-7 классов средней школы. – М.: Просвещение, 2014.
4. Лукашик В.И.- Физическая олимпиада в 6-7 кл. средней школы. – М.: Просвещение, 2013.
5. Фетисов В.А. Вопросы и задачи по физике в 6-7 классах. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 2012.

#### **Список литературы для педагога**

6. Глейзер Л.Д. Кабардин О.Ф. Орлов В.А. Экспериментальные задачи на физических олимпиадах. – Москва; РИПК 2012.
7. Глухов Н.Д.- Задачи, упражнения и лабораторные работы по физике. – М.: Высшая школа. 2009.
8. Гольдфарб Н.И. Физический практикум для классов с углубленным изучением физики. – М.: Просвещение, 2013.
9. Дик Ю.И. Кабардин О.Ф. Экспериментальные задачи по физике в 6-7 кл. – М.: Просвещение, 2014.
10. Довнар Э.А. Крючкин Ю.А. Сидорова П.Н. Лабораторные работы по физике в 8-10 кл. Пособие для учителей. – Киев: Радянська школа. 2012.
11. Золотов В.А. - Сборник вопросов и задач по физике. – М.: Высшая школа 2008.
12. Ланге В.Н. Экспериментальные физические задачи на смекалку. – М.: Наука, 2014.
13. Чепуренко В.Г. Нижник В.Г. Гайдучок Г.М.- Экспериментальные олимпиадные задачи, по физике. – Минск; Народная асвета. 2011.