

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №65 им. Б.П. Агапитова  
с углубленным изучением предметов музыкально-эстетического цикла»  
города Магнитогорска

Приложение № 1  
к ООП СОО  
ФКГОС

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по элективному курсу  
**ИЗМЕРЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН**  
10 класс

составитель  
учитель физики Необутова Елена Витальевна

Магнитогорск

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа разработана на основе программы элективного курса авторов С.И. Кабардина, Н.И. Шефер «Измерения физических величин» (Программы элективных курсов. Физика. Профильное обучение. 9-11 классы. Москва. «Дрофа», 2007 г), стандарта среднего (полного) общего образования по физике (профильный уровень), примерной программы среднего (полного) общего образования по физике (профильный уровень). Учтены рекомендации, данные в Приложении к письму Министерства образования и науки Челябинской области от 17.06.16 № 03-021/5361 о преподавании предмета «Физика» в 2016/2017 учебном году.

Данный элективный курс предназначен для учащихся 10-х классов, желающих приобрести опыт самостоятельного применения знаний по физике на практике в ходе проведения экспериментов. Учебно-методический комплект к курсу состоит из программы, а также пособия для учащихся и книги для учителя. В курсе даются сведения о методах физических измерений, полезные не только будущим физикам или инженерам, но и каждому человеку в его повседневной практической жизни.

Курс «Измерение физических величин» будет полезен не только будущим физикам, но и тем, кто предполагает выбрать любую профессию, связанную с экспериментальными исследованиями, инженерными разработками, с практическими применениями разнообразных измерительных приборов и устройств. Занятия по предлагаемой программе также принесут пользу любому человеку при использовании различной бытовой техники.

Вместе с тем следует помнить, что важно не только научить школьников работать с конкретными приборами, гораздо важнее, чтобы ученики приобрели опыт самостоятельного планирования и проведения экспериментов, научились обрабатывать, анализировать и представлять результаты выполненных исследований, понимали общие принципы безопасного использования измерительных приборов и технических устройств.

Целью курса является предоставление учащимся возможности удовлетворить индивидуальный интерес к изучению практических приложений физики в процессе познавательной и творческой деятельности при проведении самостоятельных экспериментов и исследований.

Основной задачей курса является помощь ученику в обоснованном выборе профиля дальнейшего обучения. На элективных занятиях учащийся познакомится на практике с такими видами деятельности, которые являются ведущими 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 свой выбор и испытать свои способности на каком-то ином направлении.

Содержание курса выстроено по принципу от простого к сложному, от приобретения новых умений и навыков к их творческому применению. Девизы, помещенные в подзаголовках к разделам курса, призваны отразить ведущие идеи разделов и уровни сложности материала. Девиз первого уровня - «Учимся измерять!», второго уровня - «Измеряем самостоятельно!», третьего - «Исследуем, изобретаем, конструируем, моделируем!».

## 2. Содержание тем учебного курса.

### Глава 1. Методы измерения физических величин (27 ч)

Основные и производные физические величины и их измерения.

Единицы и эталоны величин. Абсолютные и относительные погрешности прямых измерений. Измерительные приборы, инструменты, меры. Инструментальные и отсчетные погрешности. Классы приборов. Границы систематических погрешностей и способы их оценки. Случайные погрешности измерений и оценка их границ.

Этапы планирования и выполнения эксперимента. Меры предосторожности при проведении эксперимента. Учет влияния измерительных приборов на исследуемый процесс. Выбор метода измерений и измерительных приборов. Способы контроля результатов измерений. Запись результатов измерений. Таблицы и графики. Обработка результатов измерений. Обсуждение и представление полученных результатов.

Измерения времени. Методы измерения тепловых величин. Методы измерения электрических величин. Методы измерения магнитных величин. Методы измерения световых величин. Методы измерения в атомной и ядерной физике.

#### Лабораторные работы

1. Измерение длины с помощью масштабной линейки и микрометра.
2. Оценка границ погрешности при измерениях силы тока.
3. Измерения электрического сопротивления с помощью омметра.
4. Исследование полупроводникового диода.
5. Измерение коэффициента трения.
6. Изучение движения системы связанных тел.
7. Исследование зависимости силы тока от напряжения на концах нити электрической лампы.
8. Исследование зависимости периода колебаний маятника от его массы, амплитуды колебаний и длины.
9. Измерение времени реакции человека на световой сигнал.
10. Измерение теплоты плавления льда.
11. Измерения электрических величин с помощью цифрового мультиметра.
12. Измерение индукции магнитного поля.
13. Измерение освещенности при помощи фотоэлемента.

### Глава 2. Физические измерения в повседневной жизни (7 ч)

Измерения температуры в быту. Влажность воздуха и способы ее измерения. Исследования работы сердца.

Лабораторные работы

15. Исследование зависимости показаний термометра от внешних условий.
16. Измерение влажности воздуха.
17. Измерение артериального кровяного давления.

### 3. Учебно – тематическое планирование

№ раздела	Название раздела	Количество часов	Формы текущего контроля
1	Методы измерения физических величин	27 ч	Полугодовая контрольная работа Годовая контрольная работа
2	Физические измерения в повседневной жизни	7 час.	
	Всего	34 ч	

#### 4. Календарно-тематическое планирование

№ уро- ка	Дата урока		Тема урока
	10 а	10 б	
1			Вводный инструктаж по охране труда. Первичный инструктаж по охране труда на рабочем месте. Физические величины и их единицы.
2			Измерения физических величин
3			Лабораторная работа №1 «Измерения длины с помощью масштабной линейки и микрометра».
4			Погрешности прямых однократных измерений
5			Лабораторная работа №2 «Оценка границ погрешности при измерениях силы тока».
6			Безопасность эксперимента
7			Лабораторная работа №3 «Измерение электрического сопротивления с помощью омметра».
8			Планирование и выполнение эксперимента
9			Лабораторная работа №4 «Исследование полупроводникового диода».
10			Оценка границ случайных погрешностей измерений
11			Лабораторная работа №5 «Измерение коэффициента трения».
12			Обработка результатов измерений
13			Лабораторная работа №6 «Изучение движения системы связанных тел».
14			Построение графиков
15			Лабораторная работа №7 «Исследование зависимости силы тока от напряжения на концах нити электрической лампы».
16			Измерение времени
17			Лабораторная работа №8 «Исследование зависимости периода колебаний маятника от его массы, амплитуды колебаний и длины».
18			Лабораторная работа №9 «Измерение времени реакции человека на световой сигнал».
19			Методы измерения тепловых величин

20			Лабораторная работа №10 «Измерение удельной теплоты плавления льда».
21			Методы измерения электрических величин
22			Лабораторная работа №11 «Измерение электрических величин с помощью цифрового мультиметра».
23			Методы измерения магнитных величин
24			Лабораторная работа №12 «Измерение индукции магнитного поля постоянного магнита».
25			Методы измерения световых величин
26			Лабораторная работа №13 «Измерение освещенности при помощи фотоэлемента».
27			Методы измерений в атомной и ядерной физике
28			Как нужно измерять температуру
29			Лабораторная работа №15 «Исследование зависимости показаний термометра от внешних условий».
30			Измерение влажности воздуха
31			Лабораторная работа №16 «Измерение влажности воздуха».
32			Исследования работы сердца
33			Лабораторная работа №17 «Измерение артериального кровяного давления».
34			Электрические токи сердца.

## 6. Требования к уровню подготовки учащихся

В результате изучения элективного курса ученик должен  
знать/понимать:

методы измерения физических величин, устройство и принцип действия измерительных приборов, способы обработки и представления результатов измерений.

уметь:

планировать физический эксперимент в соответствии с поставленной задачей;

научиться выбирать рациональный метод измерений;

выполнять эксперимент и обрабатывать его результаты;

применять приобретенные навыки в нестандартной обстановке;

стать компетентными во многих практических вопросах.

Семинарские занятия способствуют:

развитию способностей самостоятельно приобретать знания;

критически оценивать полученную информацию;

излагать свою точку зрения по обсуждаемому вопросу;

выслушивать другие мнения и конструктивно обсуждать их.

Учащимся предстоит выполнить лабораторные работы физического практикума, посвященные исследованиям некоторых процессов и явлений в физике, испытать свои силы при выполнении индивидуальных экспериментальных заданий и конструкторских работ, работая настолько самостоятельно, насколько они пожелают и смогут. В завершение учащиеся могут представить результаты своих исследований, например, на классном или школьном конкурсе творческих работ.

Основными видами деятельности учащихся на занятиях по элективному курсу являются самостоятельная работа в физической лаборатории и выполнение простых экспериментальных заданий по интересам в домашних условиях.

Формы и средства контроля.

Элективные занятия по данной программе проводятся для удовлетворения индивидуального интереса учащихся к изучению практических приложений физики и для помощи в выборе профиля дальнейшего обучения. В связи с этим нет необходимости систематически контролировать и оценивать знания учащихся. Однако следует отмечать их достижения и тем самым поощрять к дальнейшим занятиям.

Особенностям элективных занятий наиболее соответствует зачетная форма оценки достижений учащихся. Зачет по выполненной лабораторной работе целесообразно



выставлять по письменному отчету, в котором кратко описаны условия эксперимента, в систематизированном виде представлены результаты измерений и сделаны выводы.

По результатам выполнения творческих экспериментальных заданий кроме письменных отчетов полезно практиковать сообщения на общем занятии группы с демонстрацией выполненных экспериментов, изготовленных приборов. Для подведения общих итогов занятий всей группы возможно проведение конкурса творческих работ. На этом конкурсе учащиеся смогут не только продемонстрировать экспериментальную установку в действии, но и рассказать о ее оригинальности и возможностях, отдать свое творение на суд зрителей. Здесь приобретает большое значение умение оформить свой доклад графиками, таблицами, кратко и эмоционально рассказать о самом главном. На общешкольных конкурсах могут быть представлены, например, работы биологов, химиков, литераторов. В этом случае появляется возможность увидеть и оценить свой труд и себя на фоне других интересных работ и таких же увлеченных людей.

## **7.Характеристика контрольно-измерительных материалов**

За основу для проведения тематического контроля над усвоением материала по физике взяты пособия: А.Е. Марон, Е.А. Марон «Дидактические материалы» (10,11 классы), пособие включает тренировочные задания, тесты для самоконтроля, самостоятельные и контрольные работы. Учебный комплект предусматривает организацию всех этапов учебно-познавательной деятельности учащихся: применение и актуализацию теоретических знаний, самоконтроль качества усвоения материала, выполнение самостоятельных и контрольных работ. Тренировочные задания по всем разделам курса физики содержат набор качественных, экспериментальных и графических задач, ориентированных на формирование ведущих понятий и основных законов курса физики. Тесты для самоконтроля с выбором ответа предназначены для проведения оперативного поурочного тематического контроля и самоконтроля знаний. Самостоятельные работы содержат 5 вариантов и рассчитаны примерно на 20 минут каждая. С целью дифференциации для более подготовленных учащихся можно объединять варианты работы. Контрольные разноуровневые работы являются тематическими. Они рассчитаны на один урок и составлены в четырех вариантах. Каждый вариант содержит блоки задач разных уровней сложности: 1 и 2 уровень сложности соответствует требованиям к базовому уровню подготовки учащихся, 3 уровень предусматривает углубленное изучение физики. Предлагаемые дидактические материалы входят в учебно-методическое обеспечение образовательных программ по физике .

### **Критерии и нормы оценки знаний обучающихся**

#### **Оценка ответов учащихся**

**Оценка 5** ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

**Оценка 4** ставится, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

**Оценка 3** ставится, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов; допустил четыре или пять недочетов.

**Оценка 2** ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.

**Оценка 1** ставится в том случае, если ученик не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

#### **Оценка письменных контрольных работ**

**Оценка 5** ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**Оценка 4** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**Оценка 3** ставится, если ученик правильно выполнил не менее  $2/3$  всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

**Оценка 2** ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее  $2/3$  всей работы.

**Оценка 1** ставится, если ученик совсем не выполнил ни одного задания.

### **Оценка лабораторных работ**

**Оценка 5** ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

**Оценка 4** ставится, если выполнены требования к оценке 5, но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка 3** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

**Оценка 2** ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

**Оценка 1** ставится, если учащийся совсем не выполнил работу.

Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал требований правил безопасного труда.

### **Перечень ошибок**

#### ***Грубые ошибки***

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц их измерения.
2. Неумение выделять в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенными в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
7. Неумение определить показание измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

### ***Негрубые ошибки***

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия; ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах; неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

### ***Недочеты***

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решений задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
5. Орфографические и пунктуационные ошибки.

Тесты: «5» – выполнение задания на 88 – 100%; «4» - на 62 - 86%; «3» – на 36 - 60%; «2» - на 0 – 34 %.

## 8. Учебно-методическое обеспечение

1. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. Механика. 10 класс. Профильный уровень: учебник для общеобразовательных учреждений. Под ред. Мякишева Г.Я. – М: Дрофа, 2014.
2. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. Молекулярная физика. Термодинамика. 10 класс. Профильный уровень: учебник для общеобразовательных учреждений. Под ред. Мякишева Г.Я. – М: Дрофа, 2014.
3. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. Электродинамика. 10-11 класс. Профильный уровень: учебник для общеобразовательных учреждений. Под ред. Мякишева Г.Я. – М: Дрофа, 2014.
4. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. Колебания и волны. 11 класс. Профильный уровень: учебник для общеобразовательных учреждений. Под ред. Мякишева Г.Я. – М: Дрофа, 2014.
5. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. Оптика. Квантовая физика. 11 класс. Профильный уровень: учебник для общеобразовательных учреждений. Под ред. Мякишева Г.Я. – М: Дрофа, 2014.
6. Кабардина С.И. Измерения физических величин. Элективный курс. Методическое пособие. /С.И.Кабардина. М.: Бином. Лаборатория знаний. 2015. (В электронном варианте).