

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 26**

СОГЛАСОВАНА
на заседании Педагогического совета
МАОУ СОШ № 26 от 30.08.2019 г. № 1

УТВЕРЖДЕНА
Директором МАОУ СОШ №26
Гетте И.Н. _____
приказом от 30.08.2019 г. № 162-д



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«Измерение физических величин»

Составитель:

Афанасьева Анна Олеговна,
учитель физики.

2019 г.

г. Волчанск

Пояснительная записка

Данный курс предназначен для учащихся 11-х классов для приобретения опыта самостоятельного применения знаний по физике на практике в ходе проведения экспериментов. В курсе даются сведения о методах физических измерений, полезные не только будущим физикам или инженерам, но и каждому человеку в его повседневной практической жизни.

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.

Учащимся предлагается во время курса:

- 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;
- пользоваться электроизмерительными и электронными приборами, источниками питания, генераторами, усилителями, измерительными инструментами, комплектом компьютерных измерительных блоков (датчиков) для кабинета физики, комплектами по электричеству и радиотехнике, комплектом для изучения свойств полупроводников;
- пользоваться технической документацией на приборы и оборудование;
- подбирать аппаратуру, конструировать, собирать и наладивать установку, обрабатывать и анализировать результаты измерений.

Рабочая программа рассчитана на 34 часа в год (1 час в неделю). Курс условно можно разбить на теоретическую и практическую части.

В теоретической части даются необходимые знания о методах и принципах экспериментальных физических исследований, а также сведения о физических принципах, лежащих в основе устройства приборов и их использования в эксперименте.

Практическая часть включает в себя фронтальные лабораторные работы и работы практикума. Фронтальные лабораторные работы не только углубляют теоретический материал курса, но и обеспечивают формирование первоначальных умений, подготовку учащихся к практикуму.

Практикум занимает центральное место курса, на него отводится 50% учебного времени. При его проведении отрабатываются общие вопросы физического экспериментального исследования.

В работах практикума следует использовать наряду со стандартным оборудованием комплекты компьютерных измерительных приборов, комплекты приборов по электричеству и радиотехнике. Обязательное использование таких установок – принципиально важная особенность практикума. Это позволит не только достичь наглядности используемых физических принципов, но и стимулировать интерес учащихся к техническому творчеству, развивать практические умения и навыки, полученные на уроках физики, связать прикладной курс с профессиональной подготовкой.

При подготовке работ учащимся должна быть предоставлена максимальная самостоятельность в выборе методики проведения работ, подборе оборудования, составлении инструкций и т.д.

Из числа часов, отведённых на каждый практикум, 2 часа выделяется на ознакомительную беседу учителя по предлагаемым работам, 2 часа – на обсуждение и защиту предлагаемых учащимися методов и принципов выполнения выработанной ими работы, подбор аппаратуры и т.д., 2 часа – на приём готовых работ и окончательную наладку установки, доработку инструкций по их выполнению.

Формы контроля, используемые на уроках: индивидуальный, групповой, фронтальный.

Календарно-тематическое планирование

<i>Дата проведения</i>	<i>Тема</i>	<i>Часы</i>	<i>Содержание</i>	<i>Демонстрации</i>
Тема «Методика физических экспериментальных исследований» (3 часа)				
	«Структура физического эксперимента»	1	Этапы проведения физических исследований, ролью гипотез и физических моделей (на конкретных примерах), требования к проведению эксперимента.	Измерение малых перемещений с помощью оптического рычага. Датчики: поплавковый, мембранный, центробежный, реостатный, терморезистор, фотоэлемент, пьезоэлемент, тензодатчик. Измерение температуры пламени при помощи термопары и термометра сопротивления.
	«Обработка результатов измерения»	1	Методы проверки приборов, определение доверительного интервала значений измеряемой величины, представление результатов измерений в виде таблиц, графиков, рассмотрение компьютерной обработки результатов измерений.	Обработка результатов измерений и вычислений с помощью компьютера.
	Лабораторная работа №2: «Обработка результатов измерений, получаемых с помощью компьютерных датчиков» (датчик измерения давления, температуры, фотодиодный датчик, датчик измерения малых перемещений, датчик магнитного поля, фотоэлемент, датчик силы тока, напряжения и т.д.)	1		

Тема «Техника физических экспериментальных исследований» (9 часов)				
	Правила пользования экспериментальным и приборами	1	Назначение экспериментальной аппаратуры, класс точности и приборные погрешности, пределы измерений, чувствительность, правила пользования приборами, чтение шкал приборов, подбор приборов для конкретных измерений, включение приборов в цепь, снятие показаний приборов.	Ознакомление с приборами различных типов и назначений. Правила включения приборов в электрическую цепь и снятие показаний
	Электронные приборы	2	Знакомство с источниками питания, усилителями, электронным осциллографом (его устройство, назначение органов управления, правила пользования, получением осциллограмм).	Источники питания Модели механических усилителей Действие электронного усилителя Устройство и принцип действия электронного осциллографа
	Лабораторная работа №4: «Экспериментальное исследование звуковых колебаний с помощью осциллографа»	1		
	Составление и чтение простейших радиосхем	1	Обозначение элементов радиосхем: резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, радиоламп, полупроводниковых приборов и транзисторов.	
	Лабораторная работа №5: «Нахождение блоков питания и усилительных блоков на схемах и приборах. Замена блоков под руководством учителя»	1		
	Лабораторный практикум № 1	3	1. Измерение ускорения свободного	

			падения с помощью компьютерного датчика («фотоворота»). 2. Калибровка характеристик электрических импульсов с помощью электронного осциллографа. 3. Измерение скорости с помощью вращающихся дисков. 4. Градуировка термопары и получение температурной карты пламени. 5. Градуировка самодельного стробоскопа, изучение скорости с его помощью. 6. Определение ускорения, скорости и мгновенной скорости с использованием источника сжатого воздуха, а также фотоэлемента, входящего в комплект компьютерных измерительных приборов по физике.	
Тема «Получение вакуума, криогенная техника» (3 часа)				
	Низкий, высокий и сверхвысокий вакуум	1	Вакуумные и форвакуумные насосы, правила их эксплуатации, методы измерения низкого давления. В завершение теоретической части полезно рассмотреть вопросы о.	Схемы насосов, барометров ионных и магнитных. Работа металлического барометра.

	Методы получения низких и сверхнизких температур	1	адиабатного расширение, дросселирования, кипения при низком давлении. Хранение сжиженных газов, их транспортировка, методы охлаждения образцов.	Получение низких температур при испарении. Опыты с жидким воздухом. Сосуд Дьюара. Схема гелиевых установок.
	Лабораторный практикум №2	1	1.Измерение температуры тел термометром сопротивления. 2.Снятие температурной характеристики терморезистора. 3.Измерение теплопроводности сравнительным методом.	
Тема «Применение электронных и ионных приборов в физических экспериментальных исследованиях» (10 часов)				
	Полупроводниковые приборы и их использование в физических экспериментальных исследованиях.	2	Ознакомление с терморезисторами и фоторезисторами различных типов, полупроводниковыми диодами, транзисторами (их характеристики, применение), а также логические элементы и их применение. Особенности физического эксперимента при использовании полупроводников и микромодульной техники. Возможность применения компьютера в физико-технических экспериментальных исследованиях.	Снятие характеристики стабилитрона. Действие логических элементов и их комбинаций.
	Генераторы и усилители	1	Роль обратной связи, коэффициент обратной	

	обратной связью		связи, отрицательная обратная связь, самовозбуждение, генераторы.	
	Лабораторная работа №7: «Сборка (из готовых блоков) усилителя и генератора и его исследование»	1		
	Ионные приборы и их применение в физических экспериментальных исследованиях.	1	Устройство тиратронов, неоновых ламп, газоразрядных счётчиков.	Действие тиратронов. Газоразрядный счётчик.
	Лабораторный практикум №3: «Измерение электрических величин. Исследование механических колебаний и волн»	5	1.Измерение электроёмкости конденсатора с помощью гальванометра. 2.Расширение пределов измерения электроизмерительных приборов (ваттметра, подбора шунтов гальванометра, изготовление авометра). 3.Исследование зависимости силы фототока от поверхностной плотности потока излучения. 4.Определение длины звуковой волны (фигуры Лиссажу). 5.Изучение ультразвука.	
Тема «Электроизмерительные приборы» (4 часа)				
	Устройства электроизмерительных приборов.	1	Магнитоэлектрическая, электромагнитная, тепловая, термодинамическая, индукционная, электростатическая система и их применение.	
	Лабораторная работа №8: «Изучение	1		

	устройства приборов различных систем»			
	Лабораторный практикум №4: «Исследование электромагнитных явлений»	2	1.Измерение индукции магнитного поля постоянного магнита. 2.Измерение индуктивности катушки по её сопротивлению переменному току. 3.Изучение отражения, преломления и поглощения радиоволн различными телами. 4.Изучение скорости тел по эффекту Доплера (на примере звуковых волн.)	
Тема «Оптические методы исследования» (5 часов)				
	Оптические методы исследования	1	Рефрактометры. Устройство рефрактометра, основанного на явлении полного внутреннего отражения. Другие виды рефрактометров. Пирометры, их устройство и принцип работы. Болометры. Фотодатчики: фотоумножители, фотодиоды, светодиоды. Поляриметры, их устройство и назначение. Интерференционные приборы. Различные виды дифракционных решёток. Оптические схемы спектрографа и спектроскопа. Трёхтрубный спектроскоп. Разрешающая способность	Трёхтрубный спектроскоп Зависимость дисперсии дифракционной решётки от числа штрихов на единицу длины

			спектральных приборов.	
	Лабораторный практикум №5: «Оптические методы исследований»	4	1.Измерение показателя преломления газа или жидкости интерференционным методом. 2.Измерение размеров тел малого диаметра оптическими методами. 3.Измерение толщины полупрозрачной ленты с помощью фотоэлемента. 4.Поляризационный метод изучения распределения механических напряжений в деформируемом теле.	

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.

Итоговый зачет ученику по всему элективному курсу выставляется по таким критериям: выполнение не менее половины лабораторных работ и выполнение не менее одного экспериментального задания исследовательского или конструкторского типа.

Список литературы для учащихся

1. Бутырский Г.А., Сауров Ю.А. Экспериментальные задачи по физике: 10-11 кл. общеобразоват. учреждений: Кн. для учителя. -М.: Просвещение, 2004.
2. Кабардина С.И., Шеффер Н.И. Измерения физических величин: Учебное пособие. – М.: БИНОМ, 2005.
3. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Экспериментальные задания по физике. 9-11 классы: Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. - М.: Вербуй, 2005.
4. Физический практикум для классов с углубленным изучением физики: 10-11 кл. / Под ред. Ю.И. Дика, О.Ф. Кабардина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Просвещение, 2002.
5. Эрик Роджерс. Физика для любознательных. - Т. 1. Материя, движение, сила / Под ред. Л.А. Арцимовича.-М.: Мир, 2007.

Список литературы для учителя

1. Бутырский Г.А., Сауров Ю.А. Экспериментальные задачи по физике 10-11 кл. М.: Просвещение 2004
2. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Экспериментальные задания по физике 10-11 кл М.: Вербум – М 2005