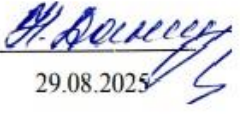


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Новосибирска
«Лицей №22 «Надежда Сибири»

Главный корпус на Советской: г. Новосибирск, ул. Советская, 63, тел. 222-35-15,
e-mail: l_22@edu54.ru

Корпус 99 на Чаплыгина: г. Новосибирск, ул. Чаплыгина, 59, тел. 223-74-15

РАССМОТРЕНО на заседании кафедры <u>естественно- научных дисциплин</u> протокол № <u>1</u> от <u>22.08.2025</u> ФИО руководителя кафедры  О.А. Гайдабура	СОГЛАСОВАНО Заместитель директора  Н.А. Данилова 29.08.2025
---	---

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«Физика: Электронные приборы и современные средства измерения»

7-9 класс

(углубленный уровень основного общего образования)

Разработчик:

Киселева И.В., учитель ВКК

1. Пояснительная записка

Цель курса: овладение навыками работы с современной контрольно-измерительной аппаратурой и изучение физических основ современной электроники.

Задачи

Изучить принципы работы полупроводниковых приборов (диодов, транзисторов, датчиков).

Освоить работу с цифровыми осциллографами, генераторами сигналов и логическими анализаторами.

Научиться автоматизировать сбор данных с помощью датчиков и микроконтроллеров.

2. Планируемые результаты.

Личностные результаты

Технологическая грамотность: понимание принципов работы бытовых и промышленных приборов.

Культура безопасности: формирование устойчивого навыка безопасной работы с электрооборудованием, понимание рисков, связанных с электрическим током и статическим электричеством.

Профориентация: осознанный выбор инженерного или физического профиля на основе опыта работы в вузовской лаборатории.

Цифровая гигиена и этика: понимание точности цифровых данных и недопустимость их фальсификации.

Метапредметные результаты

Познавательные

Схемотехническое мышление: умение читать и составлять принципиальные электрические схемы, понимание логики прохождения сигнала.

Анализ динамических процессов: способность анализировать не только статические значения, но и процессы во времени (осциллограммы, переходные характеристики).

Метод черного ящика: умение определять свойства электронного компонента или цепи по входным и выходным характеристикам.

Информационное моделирование: опыт использования специализированного ПО (симуляторов) для проверки гипотез перед сборкой реальной схемы.

Регулятивные

Прецизионность: навык точной настройки чувствительного оборудования (триггеры осциллографа, калибровка датчиков).

Алгоритмизация отладки: умение проводить диагностику неисправности: от простого к сложному, от источника питания к потребителю.

Документирование: навык ведения «инженерного дневника», где фиксируются не только успехи, но и параметры сгоревших компонентов (анализ ошибок).

Коммуникативные

Технический язык: свободное владение терминами: *импеданс, скважность, амплитуда, фронт импульса, АЦП*.

Командное проектирование: опыт распределения задач при создании сложного прибора (кто-то отвечает за код, кто-то за схемотехнику, кто-то за замеры).

Предметные (специализированные) результаты по годам

7 класс: «Мастер датчиков»

Навык: умение отличать аналоговый сигнал от цифрового.

Знание: понимание физических эффектов (Пьезо-, Холла, Фотоэффект), лежащих в основе датчиков.

Результат: ученик может самостоятельно собрать схему измерения температуры, влажности или расстояния и пересчитать электрические единицы в физические (например, мВ в °C).

8 класс: «Оператор осциллографа и полупроводников»

Навык: уверенная работа с цифровым осциллографом: настройка развертки, синхронизации, автоматических измерений.

Знание: понимание работы р-п перехода, принципа усиления сигнала транзистором.

Результат: способность собрать выпрямитель тока и визуализировать процесс сглаживания пульсаций конденсатором.

9 класс: «Системный интегратор»

Навык: программирование микроконтроллеров на базовом уровне для сбора данных.

Знание: понимание принципов дискретизации и квантования сигнала.

Результат: создание автономной системы измерения (например, регистратор ускорений или цифровой спектроскоп), которая передает данные на ПК для последующего физического анализа.

Ключевой результат (Инженерное портфолио)

По итогам трех лет обучения каждый учащийся формирует личное **Цифровое портфолио**, которое включает:

Базу осциллограмм стандартных сигналов.

Отчеты по исследованию характеристик полупроводниковых приборов НГТУ.

Один завершённый проект «умного» измерительного прибора.

3. Тематическое планирование

7 класс: «Основы измерений и датчики» (16 часов)

Фокус: преобразование физических величин в электрический сигнал.

№	Тема занятия	Кол-во часов
1	ТБ в лаборатории электроники. Устройство и виды мультиметров.	2
2	Резистивные датчики: изучение фоторезисторов и терморезисторов.	2
3	Изучение датчиков Холла (измерение магнитных полей).	2
4	Пьезоэлектрический эффект: измерение давления и вибрации.	2
5	Ультразвуковые датчики расстояния (принцип эхолокации).	2
6	Изучение емкостных датчиков влажности и прикосновения.	2
7	Работа с цифровыми весами и тензодатчиками.	2
8	Проект: Сборка «умного» устройства на базе готовых датчиков.	2

8 класс: «Полупроводниковый мир и визуализация сигналов» (16 часов)

Фокус: диоды, транзисторы и осциллография.

№	Тема занятия	Кол-во часов
1	Основы полупроводников. Изучение ВАХ диода.	2
2	Светодиоды (LED) и основы фотометрии.	2
3	Выпрямители тока: от переменного к постоянному.	2
4	Цифровой осциллограф: знакомство с интерфейсом и частотой.	2
5	Визуализация звуковых волн и гармонических сигналов.	2
6	Биполярный транзистор как ключ и усилитель.	2
7	Операционные усилители: работа с аналоговым сигналом.	2
8	Практикум: поиск и устранение неисправностей в простых цепях.	2

9 класс: «Цифровая электроника и автоматизация» (16 часов)

Фокус: логика, АЦП/ЦАП и микроконтроллеры (Arduino/ESP32 в физике)

№	Тема занятия	Кол-во часов
1	Логические элементы (И, ИЛИ, НЕ) в технике.	2
2	Принцип работы АЦП (аналога-цифрового преобразователя).	2
3	Знакомство с платформой автоматизации измерений (Arduino).	2
4	Автоматическое построение графиков в реальном времени.	2
5	Измерение скорости быстропротекающих процессов (фотоворота).	2
6	Изучение спектров сигналов (быстрое преобразование Фурье).	2

7	Удаленный мониторинг физических параметров через Wi-Fi.	2
8	Лабораторный хакатон: автоматизация школьного эксперимента.	2

4. Список тем для итоговых проектов (7–9 классы)

Проекты могут быть как индивидуальными, так и групповыми (2-3 человека).

7 класс (Проекты на базе датчиков):

«**Электронный безмен**»: создание весов на базе тензодатчика и исследование их точности.

«**Автоматический полив**»: исследование зависимости электропроводности почвы от её влажности.

«**Измеритель шума**»: изучение уровня звукового загрязнения в различных помещениях НГТУ с помощью микрофонного модуля.

«**Оптический барьер**»: создание системы подсчета посетителей на базе фоторезистора и лазера.

8 класс (Проекты на базе осциллографии и полупроводников):

«**Визуальный камертон**»: сравнение чистоты звука различных музыкальных инструментов с помощью осциллографа.

«**Исследование КПД блока питания**»: сравнение различных схем выпрямления (однополупериодная vs мостовая).

«**Световая связь**»: передача звукового сигнала с помощью модулированного света (светодиод — фотодиод).

«**Термостат**»: создание системы поддержания постоянной температуры для химического опыта на базе транзисторного ключа.

9 класс (Инженерные проекты / Системная интеграция):

«**Цифровой акселерометр для кабинета физики**»: создание устройства для измерения ускорения лифта или тележки на рельсах.

«**Спектральный анализатор звука**»: изучение гармонического состава голоса или шума двигателей в лаборатории НГТУ.

«**Метеостанция с удаленным доступом**»: мониторинг давления, температуры и влажности с передачей данных в Telegram.

«**Цифровой люксметр**»: исследование соответствия освещенности рабочих мест в вузе санитарным нормам.

5. Список литературы

Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники (классическое пособие, адаптация глав).

Ревич Ю. В. Занимательная электроника (для школьников).

Платт Ч. Электроника. Обучение на ошибках.

Методические указания НГТУ по курсу «Электроника и схемотехника».

