

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Архангельской области**

**Управление образования Администрации Северодвинска**

**МАОУ "ЛГ №27"**

**УТВЕРЖДЕНО**  
в составе ООП СОО  
приказом директора №140  
от «31» августа 2026 г.

Братаева Ирина  
Ивановна

Подписано цифровой  
подписью: Братаева  
Ирина Ивановна  
Дата: 2026.09.17 00:53:18  
+03'00'

**Рабочая программа по элективному предмету**  
**«Учимся основам радиоэлектроники»**

**для 10, 11 класса**

**на 2026 - 2027 учебный год**

**Составитель программы:**  
учитель физики  
**Кузьменко Е.В..**

Муниципальный округ Архангельской области «Город Северодвинск»

### Пояснительная записка

В школьном курсе физики темы «Электроизмерительные приборы», «Электрическая емкость. Конденсаторы», «Резисторы» изучаются поверхностно. Темы «Законы Кирхгофа» и «Расширение пределов измерения вольтметра и амперметра» в курсе основной школы не изучаются совсем. Поэтому для учащихся, проявляющих устойчивый интерес к предмету и ориентированных на профессии, связанные с радиоэлектроникой, для подготовки к поступлению в технические ВУЗы данный курс весьма актуален. Элективный курс «Учимся основам радиоэлектроники» углубляет и расширяет знания по теме «Электродинамика».

Курс дает возможность формирования и развития у учащихся интеллектуальных и практических умений в области физического эксперимента. Развивает интерес к обучению физики, умение самостоятельно приобретать и применять знания, развивает творческие способности. В основу элективного курса, разработанного по методике П.П.Головина, положен принцип: в каждую работу включена теоретическая часть, частично повторяющая изученное на уроках физики, а частично развивающая, дополняющая его. Программа основана на книгах для учащихся Борисова В.Г. «Кружок радиотехнического конструирования»- Москва: Просвещение, 1986г; Головина П.П. «Учимся радиоэлектронике» -Ульяновск: РИЦ «Реклама», 1999г.

**Цель курса:** - формирование и развитие у учащихся интеллектуальных и практических умений в области физического эксперимента.

**Задачи курса:**

1. Расширение практической части учебной программы по «Электродинамике» и формирование экспериментальных умений учащихся при обучении физики.
2. Развитие творческой самостоятельности учащихся.
3. Усиление связи обучения с жизнью.
4. расширение возможностей дифференциации обучения, его индивидуализации (каждый ученик на занятии может работать в своем темпе, ему в работах предлагается несколько заданий, которые он может выполнить при изучении темы).

Программа курса рассчитана на 34 часа, по 1 часу в неделю для учащихся 11-х классах. Группа в количестве 15-20 человек. Данные элективные курсы предназначены для углубления основ электродинамики.

### Содержание программы

#### Часть I. Теоретическая часть. (13 часов)

*Тема I. Введение* (1 час) О комплекте «Экспериментальные задания по электродинамике».

*Тема II. Электрический ток. Источники тока.* (2 часа) Два вида электрических зарядов. Единица электрического заряда. Электрон – частица с наименьшим зарядом. Электрическое поле. Электрический ток, его направление. Электропроводность различных веществ. Элемент Леклания.

Демонстрации: Электризация тел; взаимодействие зарядов; прохождение электрического тока в металлах, жидкостях, газах; источники тока.

Тема III. Электродвижущая сила. Потенциал. Напряжение. (2 часа) Электродвижущая сила – способность источника тока создавать электрический ток. Электрический потенциал – характеристика энергии электрического поля. Нулевой потенциал – потенциал Земли. Напряжение – разность потенциалов.

Демонстрации: Составление батареи из самодельных элементов.

Тема IV: Электрическая цепь. Сопротивление. Закон Ома. Законы Кирхгофа. (4 часа) Электрическая цепь – путь движения электрических зарядов. Электрическое сопротивление – характеристика противодействия проводника движению зарядов. Закон Ома для участка и полной цепи. Короткое замыкание. Законы Кирхгофа.

Демонстрации: Работа простейшей электрической цепи, влияние сопротивления на силу тока.

Тема V: Резисторы (3 часа) Буквенно-цифровая маркировка резисторов. Цветовая характеристика резисторов. Переменный резистор как делитель напряжения. Вольтамперная характеристика резисторов.

Демонстрации: Таблицы, набор деталей резисторов, демонстрация зависимости  $Y(U)$ .

Тема VI: Соединение проводников. (3 часа) Последовательное, параллельное и смешанное соединение. Распределение силы тока и напряжения, определение сопротивления цепи при различных соединениях проводников. Недостатки и применение соединений проводников.

Демонстрации: Определение общего сопротивления при последовательном и параллельном соединении, изучение распределений силы тока и напряжений.

Тема VII: Электроизмерительные приборы. (3 часа) Амперметр. Вольтметр. Омметр. Авометр. Шунт – обходной путь для электрического тока. Расширение пределов измерения амперметра и вольтметра. Авометр, как омметр, вольтметр, миллиамперметр.

Демонстрация: Таблицы, амперметры, вольтметры с прозрачным корпусом, авометр.

Тема VIII: Электрическая емкость. Конденсаторы. (2 часа) Емкость – способность конденсатора накапливать электрический заряд. Обозначение емкости конденсаторов на принципиальных схемах. Кодирование конденсаторов. Определение емкости конденсаторов. Соединение конденсаторов.

Демонстрации: Таблицы, процесс зарядки конденсатора, наблюдение тока зарядки конденсатора.

Тема IX: Ток в полупроводниках. (3 часа) Применение полупроводников. Односторонняя проводимость перехода. Вольтамперная характеристика диода.

Демонстрации: Таблицы, демонстрация односторонней проводимости диода.

## **Часть II. Практическая часть (11 часов)**

Лабораторная работа № 1 «Изучение явления взаимодействия заряженных тел»

Лабораторная работа № 2 «Изготовление химического источника тока».

Лабораторная работа № 3 «Изучение смешанного соединения проводников».

Лабораторная работа № 4 «Определение сопротивления амперметра».

Лабораторная работа № 5 «Расширение предела измерения амперметра».

Лабораторная работа № 6 «Измерение сопротивления вольтметра».

Лабораторная работа № 7 «Расширение предела измерения вольтметра».

Лабораторная работа № 8 «Изучение авометра».

Лабораторная работа № 9 «Знакомство с конденсаторами».

Лабораторная работа № 10 «Определение электроемкости конденсатора».

Лабораторная работа № 11 «Изучение односторонней проводимости диода».

### **Планируемые результаты освоения элективного предмета**

**Личностными результатами** обучения являются:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;

- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;

- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

**Метапредметными результатами** обучения являются:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;

- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

**Предметные результаты**

**Выпускник научится:**

- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;

- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| №<br>п/п | Наименование разделов и тем программы       | Количество часов |                    |
|----------|---------------------------------------------|------------------|--------------------|
|          |                                             | Всего            | Контрольные работы |
| 1        | Введение. Электрический ток. Источники тока | 3                | 1                  |
| 2        | Электродвижущая сила                        | 2                | 1                  |
| 3        | Электрическая цепь. Закон Ома               | 4                | 1                  |
| 4        | Резисторы                                   | 3                | 1                  |
| 5        | Соединение проводников                      | 3                | 1                  |
| 6        | Электроизмерительные приборы                | 3                | 1                  |
| 7        | Электрическая емкость. Конденсаторы         | 2                | 1                  |
| 8        | Ток в полупроводниках                       | 3                | 1                  |
| 9        | Практическая часть                          | 11               |                    |
|          | Общее количество часов                      | 34               | 8                  |

**Поурочное планирование  
«Учимся основам радиоэлектроники»**

| №   | Тема занятия                                                             | Дата по плану | ЦОР                                                                                                                                                                                             |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Что изучает электротехника? Техника безопасности                         |               |                                                                                                                                                                                                 |
| 2.  | Электрические заряды и их взаимодействие                                 |               | <a href="http://www.fizika.ru/proverka/index.php?theme=8&amp;mode=p&lt;br/&gt;roverjalka&amp;id=8020">http://www.fizika.ru/proverka/index.php?theme=8&amp;mode=p<br/>roverjalka&amp;id=8020</a> |
| 3.  | Электрическое поле. Электропроводность различных веществ                 |               | <a href="http://www.fizika.ru/proverka/index.php?theme=8&amp;mode=p&lt;br/&gt;roverjalka&amp;id=8050">http://www.fizika.ru/proverka/index.php?theme=8&amp;mode=p<br/>roverjalka&amp;id=8050</a> |
| 4.  | Лабораторная работа № 1 «Изучение явления взаимодействия заряженных тел» |               |                                                                                                                                                                                                 |
| 5.  | ЭДС                                                                      |               | <a href="http://www.fizika.ru/fakultat/index.php?theme=8&amp;id=8218">http://www.fizika.ru/fakultat/index.php?theme=8&amp;id=8218</a>                                                           |
| 6.  | Эл. Потенциал. Напряжение                                                |               | <a href="http://www.fizika.ru/proverka/index.php?theme=9&amp;mode=p&lt;br/&gt;roverjalka&amp;id=9030">http://www.fizika.ru/proverka/index.php?theme=9&amp;mode=p<br/>roverjalka&amp;id=9030</a> |
| 7.  | Лабораторная работа № 2 «Изготовление химического источника тока».       |               |                                                                                                                                                                                                 |
| 8.  | Электрическая цепь. Законы Ома                                           |               | <a href="http://www.fizika.ru/proverka/index.php?theme=9&amp;mode=p&lt;br/&gt;roverjalka&amp;id=9050">http://www.fizika.ru/proverka/index.php?theme=9&amp;mode=p<br/>roverjalka&amp;id=9050</a> |
| 9.  | Лабораторная работа № 3 «Изучение смешанного соединения проводников».    |               |                                                                                                                                                                                                 |
| 10. | Короткое замыкание                                                       |               | <a href="http://www.fizika.ru/fakultat/index.php?theme=9&amp;id=9222">http://www.fizika.ru/fakultat/index.php?theme=9&amp;id=9222</a>                                                           |
| 11. | Законы Кирхгофа                                                          |               |                                                                                                                                                                                                 |
| 12. | Сопротивление                                                            |               | <a href="http://www.fizika.ru/proverka/index.php?theme=8&amp;mode=p&lt;br/&gt;roverjalka&amp;id=8090">http://www.fizika.ru/proverka/index.php?theme=8&amp;mode=p<br/>roverjalka&amp;id=8090</a> |
| 13. | Резисторы. Их характеристики                                             |               |                                                                                                                                                                                                 |
| 14. | Переменный резистор                                                      |               |                                                                                                                                                                                                 |
| 15. | Вольт - амперная характеристика резисторов                               |               |                                                                                                                                                                                                 |

|     |                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16. | Практикум «Снятие вольтамперной характеристики резистора»                                                                             |  |                                                                                                                                                                                                                   |
| 17. | Последовательное, смешанное и параллельное соединение проводников                                                                     |  | <a href="http://www.fizika.ru/proverka/index.php?theme=9&amp;mode=proverjalka&amp;id=9060">http://www.fizika.ru/proverka/index.php?theme=9&amp;mode=proverjalka&amp;id=9060</a>                                   |
| 18. | Распределение силы тока и напряжения в цепи. Недостатки и применение соединений                                                       |  | <a href="http://www.fizika.ru/proverka/index.php?theme=9&amp;mode=proverjalka&amp;id=9060">http://www.fizika.ru/proverka/index.php?theme=9&amp;mode=proverjalka&amp;id=9060</a>                                   |
| 19. | Практикум «Определение температуры нити накаливания и построение графика зависимости сопротивления нити от температуры.»              |  |                                                                                                                                                                                                                   |
| 20. | Практикум «Снятие вольтамперной характеристики лампы накаливания.»                                                                    |  |                                                                                                                                                                                                                   |
| 21. | Амперметр и вольтметр                                                                                                                 |  | <a href="http://www.fizika.ru/interaktiv/index.php?mode=vych&amp;theme=8&amp;id=8550&amp;prefix=%C2%2008-5">http://www.fizika.ru/interaktiv/index.php?mode=vych&amp;theme=8&amp;id=8550&amp;prefix=%C2%2008-5</a> |
| 22. | Лабораторная работа № 4 «Определение сопротивления амперметра».                                                                       |  |                                                                                                                                                                                                                   |
| 23. | Лабораторная работа № 5 «Измерение сопротивления вольтметра».                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                   |
| 24. | Омметр авометр                                                                                                                        |  | <a href="http://www.fizika.ru/interaktiv/index.php?mode=rass&amp;theme=9&amp;id=9630&amp;prefix=%D0%2009-3">http://www.fizika.ru/interaktiv/index.php?mode=rass&amp;theme=9&amp;id=9630&amp;prefix=%D0%2009-3</a> |
| 25. | Лабораторная работа № 6 «Изучение авометра».                                                                                          |  |                                                                                                                                                                                                                   |
| 26. | Шунт. Расширение пределов измерений                                                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                   |
| 27. | Лабораторная работа № 7 «Расширение предела измерения амперметра». Лабораторная работа № 8 «Расширение предела измерения вольтметра». |  |                                                                                                                                                                                                                   |
| 28. | Емкость. Конденсаторы                                                                                                                 |  | <a href="http://www.fizika.ru/proverka/index.php?theme=8&amp;mode=proverjalka&amp;id=8060">http://www.fizika.ru/proverka/index.php?theme=8&amp;mode=proverjalka&amp;id=8060</a>                                   |
| 29. | Лабораторная работа № 9 «Знакомство с конденсаторами». Лабораторная работа № 10 «Определение емкости конденсатора».                   |  |                                                                                                                                                                                                                   |
| 30. | Практикум «Определение заряда, емкости и энергии                                                                                      |  |                                                                                                                                                                                                                   |

|     |                                                                       |  |                                                                                                                                       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | конденсатора.»                                                        |  |                                                                                                                                       |
| 31. | Полупроводники.                                                       |  | <a href="http://www.fizika.ru/fakultat/index.php?theme=9&amp;id=9280">http://www.fizika.ru/fakultat/index.php?theme=9&amp;id=9280</a> |
| 32. | Вольт – амперная характеристика диода                                 |  |                                                                                                                                       |
| 33. | Лабораторная работа № 11 «Изучение односторонней проводимости диода». |  |                                                                                                                                       |
| 34. | Практикум «Снятие вольтамперной характеристики диода.»                |  |                                                                                                                                       |

#### Учебно-методическое обеспечение:

1. Борисов В.Г. Юный радиолюбитель – М.: Радио и связь, 2015.
2. Головин П.П. Учимся радиоэлектронике - Ульяновск: РИЦ «Реклама», 2019.
3. Ехонович А.С. Справочные материалы по физике – М.: Просвещение, 2020.
4. Лободюк В.А., Рябошанка К.П., Шулимова О.И. Справочник по элементарной физике – Киев: Наукова думка, 2022.
5. Кухлинг Х. Справочник по физике – М.: Мир, 2015.
6. Энциклопедический словарь юного техника – М.: Педагогика, 2017.
7. Энциклопедия для детей - М.: Аванта +, т.14, 2021
8. Головин П.П. Электродинамика. Фронтальные лабораторные работы и практикум – р.п. Ишевка, 2022.
9. Головин П.П. Физика (уроки, факультативы, кружки, домашний эксперимент) – Ульяновск – Ишевка, 2023.
10. Головин П.П. Школьный физико-технический кружок – М.: Просвещение, 2019.
11. Дик Ю.И. Физический практикум для классов с углубленным изучением физики – М.: Просвещение, 2022.
12. Большой словарь Самоделки юного радиолюбителя – М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 2018.