**ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА
ЭЛЕКТИВНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
«ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»
для общеобразовательных организаций ПМР,
реализующих технологический профиль. 11 класс**

*Составитель* **А.В. Лашкарёв**, учитель физики МОУ «Григориопольская ОСШ № 2 им. А. Стоева с лицейскими классами».

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Примерная программа по элективному учебному предмету «Основы электротехники» для уровня среднего (полного) общего образования составлена в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования Приднестровской Молдавской Республики.

Программа составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего (полного) общего образования (ООП С(П)ОО), представленных в Государственном образовательном стандарте среднего (полного) общего образования.

В ней также учтены основные идеи и положения программы формирования и развития универсальных учебных действий для среднего (полного) общего образования. Особенности примерной программы состоят в следующем:

1. Программа элективного учебного предмета предназначена для знакомства обучаемых 10 (11) классов технологического профиля обучения с элементами современной электротехники, не дублируя школьную программу. Элективный учебный предмет «Основы электротехники» углубляет и расширяет знания по теме «Электродинамика». Одним из важнейших требований к школе является ориентация образования не только на усвоение учащимися определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, познавательных способностей, успешной социализации в обществе и активной адаптации на рынке труда.

2. Элективный учебный предмет «Основы электротехники» предназначен для старшеклассников, выбравших специализацию, связанную с углубленным изучением физики. Предмет ориентирован на развитие у учащихся познавательного интереса и желания приобрести знания, умения и навыки по вопросам, связанным с электротехникой и автоматикой. Это объясняется повышенными требованиями к знаниям выпускников, поступающих в технические вузы. Предмет «Основы электротехники» позволяет ознакомить учащихся с физическими принципами действия электротехнических приборов и устройств, приобрести навыки расчетов элементарных схем, монтажа электрических цепей и испытания. Значительное количество учебного времени отведено для решения расчетных задач и практических работ.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ЭЛЕКТИВНОГО УЧЕБНОГО** **ПРЕДМЕТА
«ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»**

Программа элективного учебного предмета «Основы электротехники» включает 13 разделов.

**Введение в электротехнику.** Исторический аспект развития электротехники.

**Раздел 1. Основные положения теории электрических цепей**

Ток. ЭДС. Напряжение в электрической цепи. Схемы замещения. Эквивалентные схемы источников электрической энергии. Мощность в цепи с источником ЭДС. Классический метод анализа и расчета электрических цепей.

**Раздел 2. Электрические цепи переменного тока**

Пассивные элементы цепей переменного тока. Описание цепей переменного тока с помощью линейных интегро-дифференциальных уравнений. Мощность в цепи синусоидального тока. Многофазные электрические цепи.

**Раздел 3. Трехфазные электрические цепи**

Трехфазная система. Соединение звездой. Соединение треугольником. Мощность трехфазных систем и ее измерение. Сравнение трехфазных и однофазной систем. Мощность трехфазного тока. Трехфазный генератор. Соединение обмоток генератора. Включение нагрузки в сеть трехфазного тока.

**Раздел 4. Переходные процессы в электрических цепях**

Ступенчатая функция. Единичная импульсная функция. Переходные и импульсные характеристики цепей. Электрические цепи для передачи импульсных сигналов.

**Раздел 5. Магнитные цепи и трансформаторы**

Основные понятия магнитной цепи. Трансформаторы. Безобмоточные трансформаторы. Формула трансформаторной ЭДС. Трехфазные трансформаторы и трансформаторы специального назначения (автотрансформаторы, измерительные трансформаторы). Электропривод.

**Раздел 6*.* Общие методы описания электрических цепей**

Частотные характеристики электрической цепи. Описание электрических цепей на основе передаточных функций. Электрические фильтры. Представление электрической цепи в виде двухполюсника. Четырехполюсник в электрической цепи. Эквивалентные схемы четырёхполюсника. «Экзотические» четырехполюсники.

**Раздел 7. Электрические машины**

Машины постоянного тока (двигатели постоянного тока, генераторы постоянного тока). Электрические машины переменного тока. Однофазные асинхронные двигатели. Вращающееся поле. Трехфазные электрические машины: синхронные машины, асинхронные, коллекторные. Понятие о скольжении.

**Раздел 8. Электрические системы питания для электронных устройств**

Классификация систем питания. Основные характеристические параметры источников вторичного электропитания (ИВЭП). Типовые структурные схемы ИВЭП. Системы бесперебойного питания (СБП) электронных средств.

**Раздел 9. Электрические измерения и приборы**

Приборы магнитоэлектрической системы. Приборы электромагнитной системы. Приборы электродинамической системы. Цифровые приборы. Индукционный счетчик электрической энергии. Учет энергии в однофазных и трехфазных цепях.

**Раздел 10. Электрические и магнитные элементы автоматики**

Автоматы и автоматика. Структура системы автоматического регулирования. Устройства для измерения сигналов в автоматических системах. Реле. Магнитные пускатели. Магнитные усилители, их назначение и классификация. Трансформаторный магнитный усилитель. Ферромагнитные стабилизаторы напряжения.

**Раздел 11. Нелинейные цепи переменного тока**

Нелинейные элементы. Токи в цепях с вентилями. Катушка с ферромагнитным сердечником. Мощность потерь энергии в катушке со стальным сердечником.

**Раздел 12. Передача и распределение электрической энергии**

Назначение и классификация электрических сетей, их устройство и графическое изображение. Падение и потеря напряжения в линиях электроснабжения. Расчет проводов по допустимой потере напряжения в линиях постоянного, однофазного и трехфазного тока. Защитное заземление цепи трехфазного тока. Устройство и простейший расчет заземлителей.

**Раздел 13. Энергетика и охрана окружающей среды**

Необходимость и задачи охраны окружающей среды. Охраны окружающей среды при производстве и использовании электрической энергии.

**МЕСТО ЭЛЕКТИВНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
В БАЗИСНОМ УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Базисный учебный план организаций образования, реализующих программы основного среднего (полного) образования Приднестровской Молдавской Республики, предусматривает изучение элективных учебных предметов в инвариантной части для технологического профиля в количестве 34 часов в год в 11 классе *(табл. 1)*.

*Таблица 1*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Класс** | **Количество часов за год** | **Количество часов в неделю** |
| 10 (11) | 34 | 1 |

**ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ
РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
«ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»**

Методической основой преподавания права на ступени среднего (полного) общего образования является системно-деятельностный подход, обеспечивающий достижение личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов посредством организации активной познавательной деятельности обучающихся.

**1. Личностные результаты *(табл. 2)*.**

*Таблица 2*

| **У обучающегося будут сформированы** | **Обучающийся получит возможностьдля формирования** |
| --- | --- |
| – мировоззрение, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире | – мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;– осознания значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой науки;– заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества |
| – навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследова­тельской, проектной и других видах деятельности | – умений сотрудничать со взрослым, сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности |
| – готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни, сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности | – готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности |
| – осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов, отношение к профессиональной деятельности | – положительного отношения к труду, целеустремленности |
| – экологическое мышление, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, приобретение опыта эколого-направленной деятельности | – экологического мышления, экологической культуры, бережного отношения к родной земле, понимания ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование |

**2. Метапредметные результаты *(табл. 3)*.**

*Таблица 3*

| **У обучающегося будут сформированы** | **Обучающийся получит возможностьдля формирования** |
| --- | --- |
| **Регулятивные универсальные учебные действия** |
| Умения и навыки:– задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;– сопоставлять полученный результатдеятельности с поставленной заранеецелью;– осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей | Умений и навыков:– умений самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности, самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность, использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей;– навыков познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыков разрешения проблем, способности и готовности к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания |
| **Познавательные универсальные учебные действия** |
| Умения и навыки:– критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;– распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;– использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;– осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;– искать и находить обобщенные способы решения задач;– приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;– анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;– выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия | Умений и навыков:– готовности и способности к самостоятельной информационно-познавательной деятельности,навыков получения необходимой информации из словарей разных типов, умений ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;– умений использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;– умений выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения |
| **Коммуникативные универсальные учебные действия** |
| – навыки согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;– умения представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;– умения распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы | – умений осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами) при осуществлении групповой работы;– навыков быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, презентующий и др.) |

**3. Предметные результаты *(табл. 4)*.**

*Таблица 4*

| **У обучающегося будут сформированы** | **Обучающийся получит возможностьдля формирования** |
| --- | --- |
| Умения и навыки:– понимать смысл законов постоянного тока;– пользоваться методами научного исследования, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, объяснять полученные результаты и делать выводы;– применять теоретические знания по электротехнике на практике;– формировать убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культурылюдей;– развивать теоретическое мышление на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия;– коммуникативные умения докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации | Умений и навыков:– вычерчивать и читать принципиальные и монтажные схемы электрических цепей с различными элементами электротехнического оборудования;– определять при помощи справочников основные характеристики электротехнических материалов, рабочие параметры электронных и ионных приборов по их маркировке, выяснять по условным обозначениям на шкале электроизмерительных приборов особенности их эксплуатации и рабочие параметры измерений;– пользоваться электротехническим оборудованием и инструментами, основными измерительными приборами (амперметром, вольтметром, омметром, авометром), источниками питания, трансформаторами; выполнять электрические измерения и снимать показания приборов, расширять пределы измерения амперметра и вольтметра, градуировать их;– собирать электрические цепи, делать монтаж электротехнического оборудования, подготавливать к работе и подключать электрические машины и трансформаторы;– производить простейшие технологические расчеты автоматических систем регулирования, контроля и управления;– меры безопасности при работе с электрооборудованием и электрифицированным инструментом |

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫЭЛЕКТИВНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА«ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»

**Тематическое распределение часов *(табл. 5)*.**

*Таблица 5*

| **Тематическое планирование** | **Кол-вочасов** |
| --- | --- |
| Введение в электротехнику. Исторический аспект развития электротехники | 1 |
| Раздел 1. Основные положения теории электрических цепей | 2 |
| Раздел 2. Электрические цепи переменного тока | 2 |
| Раздел 3. Трехфазные электрические цепи | 3 |
| Раздел 4. Переходные процессы в электрических цепях | 2 |
| Раздел 5. Магнитные цепи и трансформаторы | 2 |
| Раздел 6. Общие методы описания электрических цепей | 2 |
| Раздел 7. Электрические машины | 2 |
| Раздел 8. Электрические системы питания для электронных устройств | 2 |
| Раздел 9. Электрические измерения и приборы | 2 |
| Раздел 10. Электрические и магнитные элементы автоматики | 3 |
| Раздел 11. Нелинейные цепи переменного тока | 2 |
| Раздел 12. Передача и распределение электрической энергии | 2 |
| Раздел 13. Энергетика и охрана окружающей среды | 1 |
| **Итого** | **28 ++ 6 практ.** |

**Перечень практических работ**

Практическая работа № 1 «Испытание асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором» (пуск электродвигателя, определение мощности электродвигателя).

Практическая работа № 2 «Исследование цепи переменного тока, содержащей трансформатор. Расчет и сборка маломощных трансформаторов. Определение коэффициента трансформации и потерь энергии. Определение КПД».

Практическая работа № 3 «Исследование четырехполюсника».

Практическая работа № 4 «Исследование электрических фильтров».

Практическая работа № 5 «Исследование трехфазной системы при соединении „звездой” и „треугольником”».

Практическая работа № 6 «Исследование магнитных пускателей и магнитных усилителей, стабилизаторов».

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕЭЛЕКТИВНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА«ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»

| **№п/п** | **Тема урока** | **Кол-вочасов** | **Характеристика основных видовдеятельности учащихся** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Введение в электротехнику | 1 | Знакомство с предметом «Основы электротехники», основными этапами развития электротехники. Называть имена отечественных ученых и описывать их вклад в развитие электротехники. Приводить примеры, поясняющие связь развития науки и техники на различных этапах развития электротехники |
| **Раздел 1. Основные положения теории электрических цепей (2 ч)** |
| 2 | Ток. ЭДС. Напряжение в электрической цепи. Схемы замещения. Эквивалентные схемы источников электрической энергии | 1 | Изучение основных характеристик электрических цепей, условно графическое обозначение схем замещения. Изучение электрических цепей с идеализированными элементами.Изучение понятия баланса мощности и проводимости.Составить таблицу для разветвленной и неразветвленной электрических цепей |
| 3 | Мощность в цепи с источником ЭДС. Классический метод анализа и расчета электрических цепей | 1 |
| **Раздел 2. Электрические цепи переменного тока (2 ч)** |
| 4–5 | Пассивные элементы цепей переменного тока. Описание цепей переменного тока с помощью линейных интегро-дифференциальных уравнений | 1 | Изучение понятия пассивные элементы цепей переменного тока. Построение диаграмм изменения тока и напряжения.Изучение уравнений для определения неизвестных токов. Изучить метод контурных токов, метод узловых напряжений (применение правил Киргофа).Изучение особенностей и свойств многофазных систем, способов создания трехфазной системы |
| Мощность в цепи синусоидального тока. Многофазные электрические цепи | 1 |
| **Раздел 3. Трехфазные электрические цепи (3 ч)** |
| 6–8 | Трехфазная система. Соединение звездой. Соединение треугольником | 1 | Изучение основных характеристик трехфазной системы. Изучение особенностей соединений «звездой» и «треугольником».Дать сравнительный анализ трехфазной и однофазной систем: преимущества и недостатки.Изучение основных характеристик и принципа действия трехфазного генератора.Изучение особенностей работы генератора при различных соединениях его обмоток |
| Мощность трехфазных систем и ее измерение. Сравнение трехфазных и однофазной систем. Мощность трехфазного тока | 1 |
| Трехфазный генератор. Соединение обмоток генератора. Включение нагрузки в сеть трехфазного тока | 1 |
| **Раздел 4. Переходные процессы в электрических цепях (2 ч)** |
| 9–10 | Ступенчатая функция. Единичная импульсная функция | 1 | Изучение процессов перехода из одного режима работы цепи в другой режим.Изучение схемы включения цепи в момент коммутации.Изучение единичной ступенчатой функции (ЕСФ), единичной импульсной функции (ЕИФ).Изучение переходных (ПХ) и импульсных характеристик цепей (ИХ).Знакомство с двумя видами проводных линий |
| Переходные и импульсные характеристики цепей. Электрические цепи для передачи импульсных сигналов | 1 |
| **Раздел 5. Магнитные цепи и трансформаторы (2 ч)** |
| 11–12 | Основные понятия магнитной цепи. Трансформаторы. Безобмоточные трансформаторы. Формула трансформаторной ЭДС | 1 | Изучение основных технических характеристик и структуры магнитной цепи.Изучить назначение и принцип действия трансформатора переменного тока, основных параметров и режима работы трансформатора.Изучение основных технических характеристик и классификаций различных трехфазных трансформаторов и трансформаторов специального назначения, электроприводов |
| Трехфазные трансформаторы и трансформаторы специального назначения (автотрансформаторы, измерительные трансформаторы). Электропривод | 1 |
| **Раздел 6. Общие методы описания электрических цепей (2 ч)** |
| 13–14 | Частотные характеристики электрической цепи. Описание электрических цепей на основе передаточных функций. Электрические фильтры | 1 | Изучение частотных характеристик электрической цепи: амплитудночастотные (АЧХ), фазочастотные (ФЧХ).Описание электрических цепей при помощи диф. уравнений.Изучение основных технических характеристик электрических фильтров.Знакомство с принципами работы двухполюсника и четырехполюсника, основными параметрами, видами. Условные обозначения, схемы соединения |
| Представление электрической цепи в виде двухполюсника. Четырехполюсник в электрической цепи. Эквивалентные схемы четырехполюсника. «Экзотические» четырехпо­люсники | 1 |
| **Раздел 7. Электрические машины (2 ч)** |
| 15–16 | Машины постоянного тока (двигатели постоянного тока, генераторы постоянного тока). Электрические машины переменного тока. Однофазные асинхронные двигатели | 1 | Изучение характеристик и принципа действий машин постоянного тока, схемы включения машин постоянного тока и режима их работы.Изучение классификаций электрических машин переменного тока. Изучение свойства обратимости.Изучение характеристик и принципа действий однофазных асинхронных двигателей. Изучение характеристик и принципа действий трехфазного синхронного, асинхронного и коллекторного двигателей. Понятие о скольжении |
| Вращающееся поле. Трехфазные электрические машины: синхронные машины, асинхронные, коллекторные. Понятие о скольжении | 1 |
| **Раздел 8. Электрические системы питания для электронных устройств (2 ч)** |
| 17–18 | Классификация систем питания. Основные характеристические параметры источников вторичного электропитания (ИВЭП) | 1 | Изучение классификации систем питания: первичной и вторичной: по принципу действия, по назначению, по мощности, по количеству каналов и т.д. |
| Типовые структурные схемы ИВЭП. Системы бесперебойного питания (СБП) электронных средств | 1 | Изучение типовых структурных схем (ИВЭП) с трансформатором на входе, с регулируемым инвертором.Изучение структурной схемы бесперебойного питания (СБП) |
| **Раздел 9. Электрические измерения и приборы (2 ч)** |
| 19–20 | Приборы магнитоэлектрической системы. Приборы электромагнитной системы. Приборы электродинамической системы | 1 | Изучение особенностей работы приборов магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической систем.Изучение основных методов электрических измерений.Знакомство с принципами работы цифровых приборов (определение основных достоинств), индукционным счетчиком электрической энергии |
| Цифровые приборы. Индукционный счетчик электрической энергии. Учет энергии в однофазных и трехфазных цепях | 1 |
| **Раздел 10. Электрические и магнитные элементы автоматики (3 ч)** |
| 21–23 | Автоматы и автоматика. Структура системы автоматического регулирования. Устройства для измерения сигналов в автоматических системах | 1 | Изучение характеристик и принципа действий аппаратуры ручного и автоматического управления, их устройства и назначения.Изучение особенностей соединений аппаратуры управления и защиты.Изучение основных технических характеристик и классификаций различных электромагнитных реле, магнитных запоров, магнитно-резонансных томографов, пускателей и усилителей.Изучение характеристик и принципа действий трансформаторного магнитного усилителя, ферромагнитного стабилизатора |
| Реле. Магнитные пускатели. Магнитные усилители, их назначение и классификация | 1 |
| Трансформаторный магнитный усилитель. Ферромагнитные стабилизаторы напряжения | 1 |
| **Раздел 11. Нелинейные цепи переменного тока (2 ч)** |
| 24–25 | Нелинейные элементы. Токи в цепях с вентилями | 1 | Изучение основных технических характеристик и классификаций различных нелинейных элементов. Влияние нелинейных элементов на ток и напряжение.Знакомство с принципами работы электронных и полупроводниковых вентилей.Изучение основных технических характеристик и классификаций различных катушек с ферромагнитным и со стальным сердечником |
| Катушка с ферромагнитным сердечником. Мощность потерь энергии в катушке со стальным сердечником | 1 |
| **Раздел 12. Передача и распределение электрической энергии (2 ч)** |
| 26–27 | Назначение и классификация электрических сетей, их устройство и графическое изображение. Падение и потеря напряжения в линиях электроснабжения. Расчет проводов по допустимой потере напряжения в линиях постоянного, однофазного и трехфазного тока | 1 | Изучение устройства электрической системы: трансформаторные подстанции (ТП), линии электропередач (ЛЭП).Графическое изображение схемы соединения элементов электрической системы.Изучение понятий: падение и потеря напряжения в линиях электроснабжения.Изучение методов расчета проводов в линиях постоянного, однофазного и трехфазного тока (площадь сечения) |
| Защитное заземление цепи трехфазного тока. Устройство и простейший расчет заземлителей | 1 | Изучение особенностей защитного заземления, их виды, устройства, способы соединения |
| **Раздел 13. Энергетика и охрана окружающей среды (1 ч)** |
| 28 | Необходимость и задачи охраны окружающей среды. Охрана окружающей среды при производстве и использовании электрической энергии | 1 | Изучение различных технологий рационального использования энергий, сокращение потребления энергоносителей |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**I. Учебные издания:**

1. Бутырин П.А. Электротехника. Учебник для НПО. – М.: ИЦ «Академия», 2015.

2. Данилов И.А., Иванов П.М. Общая электротехника с основами электроники. – М.: Высшая школа, 2005.

3. Еременко В.Т. Основы электротехники и электроники. – Орёл: ФГБОУ ВПО. «Госуниверситет – УНПК», 2012.

4. Зайцев В.Е., Нестерова Т.А. Электротехника, электроснабжение, электротехнология и электрооборудование. – М.: ИЦ «Академия», 2010.

5. Мартынов И.О. Электротехника. – М.: Кнорус, 2015.

6. Прошин В.М. Рабочая тетрадь по электротехнике. – М.: ИЦ «Академия», 2015.

7. Ярочкина Г.В. и др. Электротехника. Рабочая тетрадь. – М.: ИЦ «Академия», 2015.

**II. Дополнительная литература:**

1. Беспалов В.Я. Электрические машины: учеб. пособие. – М.: ИЦ «Академия», 2005.

2. Гуржий А.Н. Электрические и радиотехнические измерения: учеб. пособие для НПО. – М.: ИЦ «Академия», 2004.

3. Поляков В.А. Практикум по электротехнике. – М.: Просвещение, 1986.

4. Прошин В.М. Лабораторно-практические работы по электротехнике: учеб. пособие для НПО. – М.: ИЦ «Академия», 2008.

**III. Информационно-техническая поддержка:**

– персональный компьютер;

– мультимедийный проектор;

– экран проекционный;

– комплекты оборудования для выполнения практических занятий;

– электроизмерительные приборы;

– демонстрационное оборудование.

Демонстрационное оборудование должно обеспечивать возможность наблюдения всех изучаемых процессов, включенных в программу элективного предмета.

Снабжение кабинета электричеством и водой должно осуществляться с соблюдением правил техники безопасности. К лабораторным столам, неподвижно закрепленным на полу кабинета, специалистами подводится переменное напряжение 42 В от щита комплекта электроснабжения, мощность которого выбирается в зависимости от числа столов в кабинете.

К демонстрационному столу от щита комплекта электроснабжения должно быть подведено напряжение 42 В и 220 В. В торце демонстрационного стола размещается тумба с раковиной и краном.

В зависимости от имеющегося проекционного оборудования кабинет должен быть оборудован системой полного или частичного затемнения. При отсутствии интерактивной доски на стене закрепляется экран.

Кабинет, кроме лабораторного и демонстрационного оборудования, должен быть по возможности также оснащен:

– учебно-методической, справочно-информационной и научно-популярной литературой (учебниками, журналами, руководствами по проведению учебного эксперимента, инструкциями по эксплуатации учебного оборудования);

– картотекой с заданиями для индивидуального обучения, организации самостоятельных работы обучающихся;

– комплектом тематических таблиц по всем разделам электродинамики.

**IV. Электронные ресурсы:**

1. https://schoolpmr.3dn.ru/ – Школа Приднестровья.
2. Курс «Основы электротехники и электроники» на портале «Открытое образование» https://openedu.ru/course/urfu/ELB/
3. Раздел «Электротехника» на сайте http://ktf.krk.ru/courses/foet/

4. Раздел «Электрические цепи постоянного тока» на сайте http://www. college.ru/enportal/physics/content/chapter4/section/paragraph8/the ory.html

5. Учебники по курсу «Общая электротехника» на сайте http://elib.ispu.ru/library/electro1/index.htm

6. Электронный справочник по направлению «Электротехника, электромеханика и электротехнологии» на сайте http://ftemk.mpei.ac.ru/elpro/

7. Учебник по курсу «Электроника и схемотехника» на портале http://www.toe.stf.mrsu.ru/demoversia/book/index.htm

8. Мультимедийный курс «В мир электричества как в первый раз» http://www.eltray.com