

Приложение № 33

к приказу

от 09.06.23 № 54/1

ПРИНЯТО

на заседании кафедры
физики ФМШ СФУ

Протокол № 10

от «2» 06 2023г.

ПРИНЯТО

на заседании
Ученого совета
ФМШ СФУ

Протокол № 9

от «5» 06 2023г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор ФМШ СФУ

Е.А. Енгуразова

«09» 06 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА
«ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»
(2023-2024 гг.)**

Составитель:

Стеганцов К.И., учитель физики 1 категории, педагог дополнительного образования ФМШ СФУ.

Красноярск 2023

Настоящая рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования физико-математической школы-интерната ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет». В соответствии с учебным планом ФМШ СФУ элективный курс «основы электротехники» изучается по выбору обучающихся в 10 или 11 классах в объеме 1 час в неделю в течение года обучения, всего 34 часа.

Курс направлен на изучение принципа получения постоянного и переменного токов, принцип устройства и действия электрических машин, пр., их применение и перспективы использования. В рамках курса рассматриваются основы теории электромагнетизма. Особое внимание уделяется трёхфазным системам. Рассматриваются вопросы применения трёхфазных цепей переменного тока в быту, технике и промышленности.

Целесообразным является поддержка курса занятиями в модуле «Основы электротехники» программы дополнительного образования «Техническое творчество».

Цель курса: сформировать у обучающихся 10 и 11 классов начальное представление о получении и использовании переменного тока в различных отраслях деятельности человека.

Задачи:

- ознакомиться с современными проблемами физики электромагнитных явлений;
- ознакомиться с технологиями получения и использования переменного электрического тока;
- получить начальные навыки интерпретации экспериментальных и теоретических результатов.

Образовательные результаты

В результате изучения курса обучающийся должен

- знать основные виды взаимодействий, определяющие электромагнитные свойства физического тела;
- знать способы получения переменного тока;
- знать современные области применения машин переменного тока;
- уметь проводить простые расчеты электрических цепей постоянного и переменного токов;
- уметь интерпретировать полученные теоретические и экспериментальные результаты;
- владеть навыками работы с современной литературой, в том числе представленной электронными ресурсами;
- владеть приемами простых математических расчетов;

– владеть навыками корректной сборки электрических цепей и обращении с простейшими электрическими аппаратами.

Личностные результаты включают в себя:

в сфере гражданского воспитания:

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- представление о видах идентичности, актуальных для становления человечества и общества, для жизни в современном поликультурном мире;
- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

в сфере патриотического воспитания:

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свою страну, свой край, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;
- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, технологиях, труде;

в сфере духовно-нравственного развития:

- сформированность нравственного сознания, этического поведения, способность оценивать ситуации нравственного выбора и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные ценности и нормы современного российского общества;
- понимание значения личного вклада в построение устойчивого будущего;
- ответственное отношение к своим родителям, представителям старших поколений, осознание значения создания семьи на основе принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;
- освоение гуманистических традиций и ценностей, уважение к личности, правам и свободам человека, культурам разных народов;

в сфере эстетического воспитания:

- представление об исторически сложившемся культурном многообразии своей страны и мира;
- эстетическое отношение к миру, современной культуре, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений;

в сфере физического воспитания:

- осознание ценности жизни и необходимости ее сохранения;

- представление об идеалах гармоничного физического и духовного развития человека в исторических обществах и в современную эпоху;

в сфере трудового воспитания:

- понимание значения трудовой деятельности как источника развития человека и общества;

- уважение к труду и результатам трудовой деятельности человека;

- формирование интереса к различным сферам профессиональной деятельности;

- мотивация и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

в сфере экологического воспитания:

- осмысление исторического опыта взаимодействия людей с природной средой, его позитивных и негативных проявлений;

в понимании ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития исторической науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

- осмысление значения истории как знания о развитии человека и общества, о социальном и нравственном опыте предшествующих поколений;

- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

- овладение основными навыками познания и оценки событий прошлого с позиций историзма, готовность к осуществлению учебной проектно-исследовательской деятельности в сфере истории;

- приобщение к истокам культурно-исторического наследия человечества, интерес к его познанию за рамками учебного курса и школьного обучения.

Работа на программе способствует также развитию *эмоционального интеллекта* школьников, в том числе *самосознания* (включая способность осознавать роль эмоций в отношениях между людьми); *саморегулирования*, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; *внутренней мотивации*, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; *эмпатии* (способность понимать другого человека, оказавшегося в определенных обстоятельствах); *социальных навыков* (способность выстраивать конструктивные отношения с другими людьми, регулировать способ выражения своих суждений и эмоций с учетом позиций и мнений других участников общения).

Метапредметные результаты включают в себя следующие умения:

1) в сфере универсальных учебных познавательных действий:

владение базовыми логическими действиями:

- формулировать проблему, вопрос, требующий решения;
- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерные черты и противоречия в рассматриваемых явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владение базовыми исследовательскими действиями:

- определять познавательную задачу; намечать путь ее решения и осуществлять подбор материала, объекта;
- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- выявлять характерные признаки явлений;
- раскрывать причинно-следственные связи; сравнивать события, ситуации, определяя основания для сравнения, выявляя общие черты и различия;
- формулировать и обосновывать выводы; соотносить полученный результат с имеющимся знанием;
- определять новизну и обоснованность полученного результата;
- представлять результаты своей деятельности в различных формах (сообщение, эссе, презентация, реферат, учебный проект и другие);
- объяснять сферу применения и значение проведенного учебного исследования в современном общественном контексте;

работа с информацией:

- осуществлять анализ учебной и внеучебной информации (учебники, источники, научно-популярная литература, интернет-ресурсы и другие);
- извлекать, сопоставлять, систематизировать и интерпретировать информацию;
- различать виды источников информации;
- высказывать суждение о достоверности и значении информации источника (по предложенным или самостоятельно сформулированным критериям);
- рассматривать комплексы источников, выявляя совпадения и различия их свидетельств;

- использовать средства современных информационных и коммуникационных технологий с соблюдением правовых и этических норм, требований информационной безопасности;

- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

2) в сфере универсальных коммуникативных действий:

общение:

- представлять особенности взаимодействия людей в современном мире;

- излагать и аргументировать свою точку зрения в устном высказывании, письменном тексте;

- владеть способами общения и конструктивного взаимодействия, в том числе межкультурного, в школе и социальном окружении;

- аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;

осуществление совместной деятельности:

- осознавать значение совместной деятельности людей как эффективного средства достижения поставленных целей;

- планировать и осуществлять совместную работу, коллективные учебные проекты, в том числе на региональном материале;

- определять свое участие в общей работе и координировать свои действия с другими членами команды;

- проявлять творчество и инициативу в индивидуальной и командной работе;

- оценивать полученные результаты и свой вклад в общую работу;

3) в сфере универсальных регулятивных действий:

владение приемами самоорганизации своей учебной и общественной работы:

- выявлять проблему, задачи, требующие решения;

- составлять план действий, определять способ решения, последовательно реализовывать намеченный план действий и другие;

владение приемами самоконтроля:

- осуществлять самоконтроль, рефлекссию и самооценку полученных результатов;

- вносить коррективы в свою работу с учетом установленных ошибок, возникших трудностей;

принятие себя и других:

- осознавать свои достижения и слабые стороны в учении, школьном и внешкольном общении, сотрудничестве со сверстниками и людьми старших поколений;

- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

- признавать свое право и право других на ошибку;

- вносить конструктивные предложения для совместного решения учебных задач, проблем.

Содержание курса

Раздел 1 «Постоянный электрический ток».

Электрическое напряжение. Сила тока. Электрическое сопротивление. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Последовательное и параллельное соединения проводников. Закон Ома для однородного участка цепи. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Линейные и нелинейные электрические цепи. Направление электрического тока и выпрямляющие устройства. Электрическая проводимость. ЭДС и потеря напряжения. Заземление и потенциал. Правила Кирхгофа. Магнитное поле проводника с током. Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током. Магнитный поток. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля в электрических цепях.

Раздел 2 «Переменный электрический ток».

Получение переменного тока. Генератор переменного тока. Цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Фазовый сдвиг в индуктивной цепи. Конденсатор в цепи переменного тока. Расчёт простейших цепей переменного тока. Резонанс токов и напряжений. Трёхфазная система. Сложение фазных ЭДС. Соединение звезда и треугольник. Мощность трёхфазного тока. Потери мощности в трёхфазной линии. Применение трёхфазных цепей в быту и промышленности. Виды кабелей. Способы соединения кабелей. Устройство и установка бытовых розеток, и выключателей. Полупроводниковые приборы. Диоды, выпрямители, усилители электрических сигналов. Тиристоры. Управляемые выпрямители.

Раздел 3 «Электрические машины».

Назначение электрических машин. Магнитная система машин постоянного тока. Коллектор. Якорные обмотки. Рабочий режим машин постоянного тока. Обратимость машин постоянного тока. Работа двигателя. Способы возбуждения электрических машин. Двигатели с параллельным и последовательным возбуждением. Трансформатор. Устройство и принцип действия. Трансформатор трёхфазного тока. Потери в трансформаторе. Автотрансформаторы. Машины переменного тока. Генератор, синхронный двигатель и трёхфазные машины переменного тока. Работа синхронных

машин. Параллельная работа синхронных генераторов. Вращающееся магнитное поле. Асинхронные двигатели. КПД электрических машин.

Раздел 4 «Электрические аппараты».

Выключатели, кнопки, клавиши. Работа электрических контактов. Электромагниты. Контактторы. Электромагнитное реле. Реле тока и тепловые реле. Путевые выключатели.

Тематическое планирование

№	Тема/ содержание	Количество часов	Формы организации и учебной деятельности	Формы контроля
1	Постоянный электрический ток	6		
1.1	Электрическое напряжение. Сила тока. Электрическое сопротивление. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Последовательное и параллельное соединения проводников. Закон Ома для однородного участка цепи. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.	1	Лекция	
		1	Семинар	
1.2	Линейные и нелинейные электрические цепи. Направление электрического тока и выпрямляющие устройства. Электрическая проводимость. ЭДС и потеря напряжения. Заземление и потенциал. Правила Кирхгофа.	1	Лекция	
		1	Семинар	
1.3	Магнитное поле проводника с током. Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током. Магнитный поток. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля в электрических цепях.	1	Лекция	Тестирование
		1	Семинар	
2	Переменный электрический ток	10		
2.1	Получение переменного тока. Генератор переменного тока. Цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Фазовый сдвиг в индуктивной цепи. Конденсатор в цепи переменного тока. Расчёт простейших цепей переменного тока. Резонанс токов и напряжений.	2	Лекция	
		1	Семинар	
2.2	Трёхфазная система. Сложение фазных ЭДС. Соединение звезда и треугольник. Мощность трёхфазного тока. Потери мощности в трёхфазной линии.	1	Лекция	
		1	Семинар	
2.3	Применение трёхфазных цепей в быту и промышленности. Виды кабелей. Способы	1	Лекция	

	соединения кабелей. Устройство и установка бытовых розеток, и выключателей.	1	Семинар	
2.4	Полупроводниковые приборы. Диоды, выпрямители, усилители электрических сигналов. Тиристоры. Управляемые выпрямители.	2	Лекция	Тестирование
		1	Семинар	
3	Электрические машины	14		
3.1	Назначение электрических машин. Магнитная система машин постоянного тока. Коллектор. Якорные обмотки. Рабочий режим машин постоянного тока. Обратимость машин постоянного тока. Работа двигателя. Способы возбуждения электрических машин. Двигатели с параллельным и последовательным возбуждением.	2	Лекция	
		2	Семинар	
3.2	Трансформатор. Устройство и принцип действия. Трансформатор трёхфазного тока. Потери в трансформаторе. Автотрансформаторы.	2	Лекция	
		2	Семинар	
3.3	Машины переменного тока. Генератор, синхронный двигатель и трёхфазные машины переменного тока.	2	Лекция	
		2	Семинар	
3.4	Работа синхронных машин. Параллельная работа синхронных генераторов. Вращающееся магнитное поле. Асинхронные двигатели. КПД электрических машин.	1	Лекция	
		1	Семинар	Тестирование
4	Электрические аппараты	4		
4.1	Выключатели, кнопки, клавиши. Работа электрических контактов. Электромагниты.	1	Лекция	
		1	Семинар	
4.2	Контакторы. Электромагнитное реле. Реле тока и тепловые реле. Путевые выключатели.	1	Лекция	Итоговая контрольная работа
		1	Семинар	

Формы работы

Лекционные занятия: изложение теоретического материала, демонстрация мультимедийного контента, демонстрационного эксперимента.

Семинарские занятия: закрепление теоретического материала, решение качественных и расчетных задач, наблюдение экспериментов и их обработка, выездные экскурсии.

Формы контроля

Отчетные занятия: тестирование, письменные работы, устные выступления.

Учебно-методические материалы по дисциплине

1. Лабораторные занятия по физике: учебное пособие/ Гольдин Л.Л., Игошин Ф.Ф., Козел С.М., Можаяев В.В., Ногинова Л.В., Самарский Ю.А., Францессон А.В. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983. – 704 с.
2. Элементарный учебник физики под ред. Г.С. Лансберга. Т II . – М.: Наука, 1966, 472 с.
3. Электротехника/ В.Ю. Ломоносов, К.М. Поливанов, О.П. Михайлов. – М.: Энергоатомиздат, 1990, 400 с.
4. Ванюшин М./ Занимательная электроника и электротехника для начинающих и не только... Книга + виртуальный диск. – Изд. 2-е, перераб. и доп. — СПб.: Наука и Техника, 2017. — 352 с.
5. Введение в физику. А.И. Китайгородский. Изд-во «Наука», главная редакция физико-математической литературы, 1973, 688 с.