

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.09 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА ПОДВИЖНЫХ СИСТЕМ

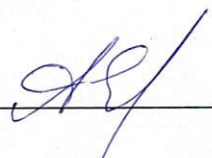
Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 мая 2022 г. № 362, укрупнённой группы подготовки 09.00.00 Информатика и вычислительная техника

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России В.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик: Елисеев Алексей Вячеславович, преподаватель высшей квалификационной категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии цикловой комиссии
Техники и технологии строительства, информатики и вычислительной техники, экономики и
управления от 19.03.25 протокол № 2

Председатель ЦК

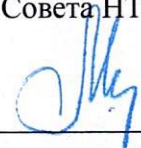


А.В. Елисеев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического Совета НТИ (филиала)
УрФУ

Протокол № 4
«13» 04 2025г.

Председатель Методического Совета


М.В. Миронова

Согласовано:

Начальник УО

Методист




О.Н. Дейнес

Е.Ю. Зарубина

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электродинамика подвижных систем»

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена для специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, укрупненная группа специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина принадлежит к вариативной части.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1. ОК 4. ОК 6. ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.2	определять параметры источников питания по заданным условиям	принцип действия и устройства электронной, микропроцессорной техники и микроэлектроники, применяемой в источниках питания, их характеристики и область применения

Личностные результаты реализации программы воспитания (описатели)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Осознающий себя гражданином России и защитником Отечества, выражающий свою российскую идентичность в поликультурном и многоконфессиональном российском обществе и современном мировом сообществе. Сознательный свое единство с народом России, с Российским государством, демонстрирующий ответственность за развитие страны. Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России, сохранять и защищать историческую правду о Российском государстве	ЛР 1
Проявляющий активную гражданскую позицию на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан, уважения к историческому и культурному наследию России. Осознанно и деятельно выражающий неприятие дискриминации в обществе по социальным, национальным, религиозным признакам; экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности. Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольчестве, экологических, природоохранных, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах). Принимающий роль избирателя и участника общественных отношений, связанных с взаимодействием с народными избранниками	ЛР 2
Демонстрирующий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России, принципам честности, порядочности, открытости. Действующий и оценивающий свое поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных, социокультурных ценностей и норм с учетом осознания последствий поступков. Готовый к деловому	ЛР 3

<p>взаимодействию и неформальному общению с представителями разных народов, национальностей, вероисповеданий, отличающий их от участников групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие социально опасного поведения окружающих и предупреждающий его. Проявляющий уважение к людям старшего поколения, готовность к участию в социальной поддержке нуждающихся в ней</p>	
<p>Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»</p>	<p>ЛР 4</p>
<p>Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, народу, малой родине, знания его истории и культуры, принятие традиционных ценностей многонационального народа России. Выражающий свою этнокультурную идентичность, сознающий себя патриотом народа России, деятельно выражающий чувство причастности к многонациональному народу России, к Российскому Отечеству. Проявляющий ценностное отношение к историческому и культурному наследию народов России, к национальным символам, праздникам, памятникам, традициям народов, проживающих в России, к соотечественникам за рубежом, поддерживающий их заинтересованность в сохранении общероссийской культурной идентичности, уважающий их права</p>	<p>ЛР 5</p>
<p>Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации</p>	<p>ЛР 6</p>
<p>Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей</p>	<p>ЛР 7</p>
<p>Проявляющий и демонстрирующий уважение законных интересов и прав представителей различных этнокультурных, социальных, конфессиональных групп в российском обществе; национального достоинства, религиозных убеждений с учётом соблюдения необходимости обеспечения конституционных прав и свобод граждан. Понимающий и деятельно выражающий ценность межрелигиозного и межнационального согласия людей, граждан, народов в России. Выражающий сопричастность к преумножению</p>	<p>ЛР 8</p>

и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства, включенный в общественные инициативы, направленные на их сохранение	
Сознающий ценность жизни, здоровья и безопасности. Соблюдающий и пропагандирующий здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, физическая активность), демонстрирующий стремление к физическому совершенствованию. Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек и опасных наклонностей (курение, употребление алкоголя, наркотиков, психоактивных веществ, азартных игр, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе, в том числе в цифровой среде	ЛР 9
Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них	ЛР 10
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Бережливо относящийся к культуре как средству коммуникации и самовыражения в обществе, выражающий сопричастность к нравственным нормам, традициям в искусстве. Ориентированный на собственное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учётом российских традиционных духовно-нравственных ценностей, эстетическом обустройстве собственного быта. Разделяющий ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. Выражающий ценностное отношение к технической и промышленной эстетике	ЛР 11
Принимающий российские традиционные семейные ценности. Ориентированный на создание устойчивой многодетной семьи, понимание брака как союза мужчины и женщины для создания семьи, рождения и воспитания детей, неприятия насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	ЛР 12
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.	ЛР 13
Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм	ЛР 14

Демонстрирующий 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.	ЛР 15
---	-------

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки студента - 34 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 28 часов;

самостоятельной работы обучающегося - 6 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Источники питания»

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	34
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	28
в том числе:	
практические занятия	10
Самостоятельная работа студента (всего)	6
в том числе:	
Выполнение домашних заданий	6
Консультация	2
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Источники питания»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов	Коды компетенций, формируемых в процессе освоения программы	Личностные результаты реализации программы воспитания
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	
Введение	Содержание учебного материала Учебная дисциплина «Источники питания средств вычислительной техники», ее основные задачи и связь с другими дисциплинами. Классификация источников электропитания. Общие требования к источникам электропитания электронных средств. Краткие исторические сведения об источниках вторичного электропитания средств вычислительной техники. Особенности современных импульсных источников питания, применяемых в устройствах цифровой техники.	1	ОК 1. ОК 4. ОК 6. ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.2	ЛР 4 ЛР 6 ЛР 7 ЛР 10 ЛР 11 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15
Раздел 1. Общие сведения		2		
Тема 1.1. Обобщенные структурные схемы ИВЭП СВТ	Содержание учебного материала Структурные схемы ИВЭП. Транзисторные высокочастотные преобразователи напряжения: силовая часть, схема управления. Основные параметры ИВЭП.	1	ОК 1. ОК 4. ОК 6. ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.2	ЛР 4 ЛР 6 ЛР 7 ЛР 10 ЛР 11 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15
Тема 1.2. Основные	Содержание учебного материала	1	ОК 1.	ЛР 4

технические характеристики ИВЭП СВТ	Основные технические характеристики ИВЭП. Особенности ИВЭП СВТ. Требования к качеству выходного стабилизированного напряжения ИВЭП. Пульсация выходного напряжения. Характерные изменения тока нагрузки в устройствах вычислительной техники.	ОК 4. ОК 6. ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.2	ЛР 6 ЛР 7 ЛР 10 ЛР 11 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15
Раздел 2. СИЛОВАЯ ЧАСТЬ ИВЭП	11		
Тема 2.1. Компоненты силовой части ИВЭП	1	ОК 1. ОК 4. ОК 6. ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.2	ЛР 4 ЛР 6 ЛР 7 ЛР 10 ЛР 11 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15
Тема 2.2. Низковольтные источники электропитания непрерывного действия	1	ОК 1. ОК 4. ОК 6. ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.2	ЛР 4 ЛР 6 ЛР 7 ЛР 10 ЛР 11 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15
Тема 2.3. Источники электропитания импульсного действия	2	ОК 1. ОК 4. ОК 6. ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.2	ЛР 4 ЛР 6 ЛР 7 ЛР 10 ЛР 11 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15

	работы ДПН на высоких частотах: кратковременные коммутационные процессы переключения силовых ключей и несимметричный режим перематчивания магнитопровода силового трансформатора и методы ослабления их влияния.				
	Практическое занятие		2		
	Исследование работы однотактного преобразователя напряжения.				
Тема 2.4. Высоковольтные источники электропитания	Содержание учебного материала		1	ОК 1. ОК 4. ОК 6. ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.2	ЛР 4 ЛР 6 ЛР 7 ЛР 10 ЛР 11 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15
	Способы получения высокого напряжения на повышенной частоте преобразования. Способы регулирования высокого напряжения на выходе преобразователя. Источники электропитания устройств отображения информации. Одноканальный источник электропитания монохромного индикатора. Многоканальный источник электропитания цветного видеомонитора.				
	Практическое занятие		2		
	Исследование схем высоковольтных источников электропитания.				
Раздел 3. СХЕМОТЕХНИКА ИВЭП			10		
Тема 3.1. Ключи на биполярных и полевых транзисторах	Содержание учебного материала		2	ОК 1. ОК 4. ОК 6. ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.2	ЛР 4 ЛР 6 ЛР 7 ЛР 10 ЛР 11 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15
	Ключи с потенциальным управлением. Схемы электронных ключей и принципы их работы. Способы уменьшения потерь мощности на управление силовыми ключами.				
	Ключи с управляющими трансформаторами. Схемы электронных ключей: с формированием прямого тока базы силового транзистора и форсированным его отпиранием; с разделением целей прямого и обратного базовых токов силового транзистора; с форсирующим конденсатором.				
	Ключи с управлением от силового трансформатора. Схемы электронных ключей: с шунтированием базы силового транзистора; с отключением базы силового транзистора; с форсирующим конденсатором.				
Тема 3.2. Модуляторы	Практическое занятие		2		
	Расчет элементов схем электронных ключей.				
	Содержание учебного материала		2	ОК 1. ОК 4. ОК 6.	ЛР 4 ЛР 6 ЛР 7
	Широтно-импульсные модуляторы. Структурная схема, основные параметры и характеристики ШИМ. Генераторы пилообразного напряжения и				

	компараторы напряжения. Повышение линейности напряжения ГПН. Частотно-импульсные модуляторы: схемотехника, основные параметры и характеристики. Достоинства и недостатки ЧИМ. Методы и схемы инвариантной стабилизации.		ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.2	ЛР 10 ЛР 11 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15
	Практическое занятие	2		
	Исследование широтно-импульсного модулятора.			
Тема 3.3. Защита силовых транзисторов в ИВЭП	Содержание учебного материала	2	ОК 1. ОК 4. ОК 6. ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.2	ЛР 4 ЛР 6 ЛР 7 ЛР 10 ЛР 11 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15
	Область безопасной работы силового транзистора и ее границы. Причины выхода транзистора из строя и вторичного пробоя. Принципы формирования безопасной траектории переключения силового транзистора. Демпфирующие цепи для защиты силовых транзисторов. Схемы демпфирования коллекторной цепи силового транзистора. Дiodно-конденсаторные демпфирующие цепи. Схемы демпфирования с возвратом энергии в первичный источник и в нагрузку.			
Раздел 4. ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПК		2		
Тема 4.1. Источники бесперебойного питания	Содержание учебного материала	1	ОК 1. ОК 4. ОК 6. ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.2	ЛР 4 ЛР 6 ЛР 7 ЛР 10 ЛР 11 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15
	Вредное воздействие помех. Виды помех, причины их появления, воздействие на устройства вычислительной техники. Сетевые фильтры. Источники бесперебойного питания: назначение, классификация, основные архитектуры. Основные технические характеристики и особенности функционирования ИБП. Аккумуляторные батареи: назначение, основные параметры, обслуживание. Обслуживание ИБП: необходимое оборудование и проверочные действия. Типовые неисправности ИБП и рекомендации по их устранению. Программное управление ИБП. Типовой набор функций и задачи программного обеспечения ИБП.			
Тема 4.2. Источники	Содержание учебного материала	1	ОК 1.	ЛР 4

питания системных блоков	Источники питания системных блоков: классификация, схема подачи напряжения, назначение контактов разъемов питания. Источники питания формата АТХ. Требования к сигналам блока питания АТХ. Параметры источников питания. Стандарты источников питания. Структурные схемы источников питания форматов АТ и АТХ и принципы их функционирования. Принципиальная схема полумостового высокочастотного преобразователя. Временные диаграммы напряжений и токов.		ОК 4. ОК 6. ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.2	ЛР 6 ЛР 7 ЛР 10 ЛР 11 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15
	<p>Самостоятельная работа студента: выполнение домашних заданий</p> <p>Примерная тематика самостоятельной работы:</p> <p>ШИМ-контроллеры: назначение, состав семейства, основные параметры, конструктивное исполнение.</p> <p>Структурная схема микросхемы TL494 и назначение ее выводов.</p> <p>Варианты включения ШИМ-контроллера.</p> <p>Источники питания форматов АТ, АТХ и др.</p> <p>Основные параметры, назначение и состав цепей.</p> <p>Типовые неисправности, способы их обнаружения и устранения.</p>	6		
Консультации		2		
	Всего	34		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории сборки, монтажа и эксплуатации средств вычислительной техники (№108). Оснащенность лаборатории: 10 лабораторных столов, 30 стульев, стол и стул для преподавателя.

Лабораторное оборудование: стол лабораторный- 10 шт., вольтметр - 8 шт., амперметр - 10 шт., реостат - 10 шт., трансформатор - 8 шт., двигатель однофазный - 6 шт., двигатель трехфазный - 6 шт.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Миловзоров О. В. Основы электроники : учебник для сред.проф. образования /О.В. Миловзоров, И.Г. Панков. – 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2021. – 344с. – (Профессиональное образование). – Приложения: с.331-337. – Предметный указатель: с. 338-344.

Дополнительные источники:

1. Воронин А.И. Трансформаторы и дроссели источников питания электронных устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Воронин, Г.А. Шадрин. — Электрон. дан. — Москва: ТУСУР, 2009. — 145 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10935>

2. Горнец Н.Н. Организация ЭВМ и систем: учебное пособие для вузов. – М.: Академия, 2006г.

3. Ситников А.В. Электротехнические основы источников питания: учебник для среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2014г.

4. Хрусталева З.А. Источники питания радиоаппаратуры: учебник для среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2009г.

Периодические издания:

1. Газета «Российская газета»

2. Газета «Областная газета»

Интернет-ресурсы:

1. <http://window.edu.ru/resource/459/63459/files/elektropitanie.pdf>

2. <https://nsportal.ru/vuz/tekhnicheskie-nauki/library/2014/01/16/posobie-po-teme-istochniki-pitaniya-sredstv>

3. <http://experiment.edu.ru>

4. <https://studfiles.net/preview/4656800/>

5.4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений и компетенций.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения письменных проверочных работ, тестирования а также выполнения студеном индивидуальных творческих заданий, защиты рефератов. Формы и методы контроля, применяемые преподавателем для оценивания усвоенных знаний и освоенных умений, представлены в таблице 1.

Контроль и оценивание компетенций осуществляется в соответствии с показателями результатов обучения и с использованием форм и методов контроля, представленных в таблице 2.

Обучение по учебной дисциплине завершается промежуточной аттестацией в форме зачета.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации преподавателем разрабатываются фонды оценочных средств (ФОС), которые включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблицы).

Таблица 1

Контроль и оценивание усвоенных знаний и освоенных умений

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2	3
Умения:		
У1: определять параметры источников питания	Выполнение расчетов различных параметров источников питания в соответствии с ГОСТ 20215, 20003, 19095, 20332	Выполнение практического занятия
	Точность применения графического метода анализа различных режимов работы источников питания	Выполнение практического занятия
	Выполнение требований стандартов для учета теплового рассеивания мощности в источниках питания	Выполнение практического занятия
У2: определять параметры типовых электронных каскадов источников питания по заданным условиям	Соответствие способов включения источников питания требованиям электробезопасности, условиям производства и принципам энергосбережения	Выполнение практического занятия
	Полнота и точность расчетов потребляемой мощности источников питания в соответствии нормативными документами	Выполнение практического занятия
	Соответствие анализа источников питания с учетом требований	Выполнение практического занятия

	ГОСТ 20215, 20003, 19095, 20332	
Знания:		
31: принцип действия и устройства электронной и микропроцессорной техники источников питания	Полнота и точность определения основных понятий и источников питания	Выполнение практического занятия и контрольной работы
	Анализ видов электронных устройств, их принципов работы и характеристик источников питания	Выполнение индивидуальных и тестовых заданий
32: характеристики и область применения устройства электронной техники источников питания	Правильность применения методики расчета основных видов источников питания в различных режимах работы	Решение аналитических задач
	Полнота и точность построения источников питания для получения соответствующих функций	Выполнение практического занятия