

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянецв
подпись
« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и основы электроники

15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»

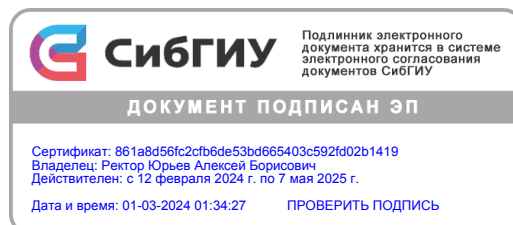
Квалификация выпускника
Техник-мехатроник - специалист по мобильной робототехнике

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- теоретическая и практическая подготовка специалистов среднего профессионального образования в области электротехники и электроники, освоение профессиональных знаний для грамотного и квалифицированного технического обслуживания, монтажа и ремонта электротехнических, электронных устройств и приборов.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучить основные понятия и законы теории электрических и магнитных цепей, методы расчёта электрических цепей постоянного тока; изучить методы расчёта электрических цепей синусоидального тока комплексным методом; особенности трехфазных электрических цепей; особенности переходных процессов в электрических цепях; изучить полупроводниковые приборы и устройства на их базе; изучить устройства на базе элементов микроэлектроники.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Информатика;
- Информатика;
- Физика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Технология программирования мехатронных систем;
- Техническая механика;
- Электрические машины и электроприводы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции

- ПК 1.1.: Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.
- ПК 3.1.: Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

– ПК 4.3.: Осуществлять настройку датчиков и исполнительных устройств мобильных робототехнических комплексов в соответствии с управляющей программой и техническим заданием.

– ПК 5.1.: Разрабатывать конструкции и схемы электрических подключений компонентов и модулей несложных мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ПК 1.1. ПК 3.1. ПК 4.3. ПК 5.1.	читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть; интерпретировать навыки построения электрических схем при помощи соответствующего теоретического аппарата; устранение наиболее распространенных проблем в случае обрыва связи контроллера и робота.	принцип работы и назначение устройств мехатронных систем; методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей; физические особенности сред использования мехатронных систем; установка и выполнение всех требуемых настроек механических, электрических датчиков дополнительной конструкции; основные модели электрических схем при моделировании технических систем мобильной робототехники; принципы построения электрических схем;

		электрических схем подключения исполнительных механизмов мобильного робота.
--	--	---

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	ИТОГО	4 семестр
Форма промежуточной аттестации		зачет
Трудоёмкость, <i>академ. час.</i>	60	60
Лекции, <i>академ. час.</i>	20	20
в форме практической подготовки	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	30	30
в форме практической подготовки	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	10	10
в форме практической подготовки	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	0	0

в форме практической подготовки	0	0
---------------------------------	---	---

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Электрическое поле;

Тема 1.1 Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрический ток. (электрическое поле и его основные характеристики, закон Кулона, диэлектрическая проницаемость, напряжённость и потенциал электрического поля, эквипотенциальные поверхности, электрическая ёмкость, конденсаторы, общая ёмкость при последовательном и параллельном соединении конденсаторов, общие сведения об электрическом токе, сила тока, плотность электрического тока);

Раздел 2 Электрические цепи постоянного тока;

Тема 2.1 Простые и сложные электрические цепи постоянного тока. (элементы электрических цепей, источники и приёмники электрической энергии, получение электрической энергии из других видов энергии, преобразование электрической энергии в другие виды энергии, электрическое сопротивление, закон Ома, измерение потенциалов в электрической цепи, потенциальная диаграмма, работа и мощность электрического тока, режимы работы электрических цепей, схемы замещения электрических цепей, последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений, законы Кирхгофа, неразветвлённые и разветвлённые электрические цепи, расчёт электрических цепей методами узловых и контурных уравнений, эквивалентных сопротивлений (метод свёртывания цепи), преобразования «треугольника» и «звезды» сопротивлений, наложения токов, эквивалентного генератора, контурных токов);

Раздел 3 Магнитное поле;

Тема 3.1 Магнитные цепи и электромагнитная индукция. (основные параметры, характеризующие магнитное поле, закон Ампера, закон Био-Савара, циркуляция магнитной индукции, магнитные поля прямого провода, кольцевой и цилиндрической катушек, магнитный поток, магнитное потокосцепление, индуктивность собственная и взаимная, магнитные свойства вещества, напряжённость магнитного поля, закон полного тока, явление магнитного гистерезиса, магнитные цепи, расчёт неразветвлённой однородной магнитной цепи, магнитное сопротивление, магнитодвижущая сила, расчёт разветвлённой однородной магнитной цепи, узловые и контурные уравнения магнитной цепи, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, силы Лоренца, взаимодействие сил Лоренца и Кулона, индуцированная электродвижущая сила (далее - ЭДС), правило правой руки, ЭДС самоиндукции и взаимной индукции);

Раздел 4 Электрические цепи переменного тока;

Тема 4.1 Основные сведения о синусоидальном электрическом токе. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока.

(получение синусоидальной ЭДС, уравнения и графики синусоидальных величин, векторные диаграммы, действующая и средняя величины переменного тока, цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, ёмкостью, реальной катушкой, реальным конденсатором);

Тема 4.2 Резонанс в электрических цепях. (неразветвлённая цепь с реальным конденсатором и реальной катушкой, схемы замещения, векторные диаграммы напряжений, треугольники сопротивлений и мощностей, режимы работы цепи, резонанс напряжений, волновое сопротивление, добротность контура, цепь с параллельным соединением реального конденсатора и реальной катушкой, схемы замещения, векторные диаграммы токов, треугольники проводимостей и мощностей, режимы работы цепи, резонанс токов, волновая проводимость);

Тема 4.3 Трёхфазные цепи. (общие сведения о трёхфазных системах, получение трёхфазной ЭДС, соединение «звездой» при симметричной нагрузке, фазные и линейные напряжения и токи, соединение «треугольником» при симметричной нагрузке, фазные и линейные напряжения и токи, мощность, общие сведения о несимметричных трёхфазных цепях, основные причины появления несимметрии в трёхфазных системах, трёхфазные несимметричные цепи при соединении источника и приёмника «звездой», смещение нейтрали, роль нулевого провода, трёхфазные несимметричные цепи при соединении приёмника «треугольником», переменное вращающееся электромагнитное поле);

Тема 4.4 Переходные процессы в электрических цепях. (общие сведения о переходных процессах, причины возникновения переходных процессов, первый и второй законы коммутации, включение и отключение катушки индуктивности в электрических цепях постоянного напряжения, заряд и разряд конденсатора в цепи RC, уравнения переходных токов и напряжений, графики переходных процессов);

Раздел 5 Электронные пассивные и активные цепи;

Тема 5.1 Пассивные и активные электронные цепи. Фильтры. (общие сведения о пассивных и активных электронных цепях, фильтры, типы фильтров, принцип работы пассивных фильтров, принцип работы активных фильтров, применение фильтров в силовых электрических цепях и в радиоэлектронной аппаратуре);

Раздел 6 Физические основы полупроводниковых приборов;

Тема 6.1 Электрофизические свойства полупроводников. (электрофизические свойства полупроводников, внутренняя структура полупроводника, понятие «ковалентная связь» и её особенность, свободные носители заряда в полупроводнике, понятие «дырка», собственная и примесная проводимость, виды примесей, зависимость проводимости примесных полупроводников от температуры, токи в полупроводниках: дрейфовый и диффузионный, неравновесные носители заряда в полупроводнике, время жизни и скорость рекомбинации неравновесных носителей, связь этих параметров с частотными свойствами полупроводниковых приборов, основные группы электрических контактов и требо-

вания к ним, свойства контакта «полупроводник-полупроводник», формирование р-п-перехода, физические процессы, ширина и потенциальный барьер р-п-перехода, свойства р-п-перехода при наличии внешнего напряжения, прямое и обратное включение р-п-перехода, физические процессы: явления инжекции и экстракции носителей, вольт-амперная характеристика (ВАХ) р-п-перехода, понятие «пробой р-п-перехода», виды пробоя, температурные и частотные свойства р-п-перехода, влияние температуры на ВАХ р-п-перехода, барьерная и диффузионная ёмкость р-п-перехода, их влияние на частотные свойства р-п-перехода);

Раздел 7 Полупроводниковые приборы;

Тема 7.1 Полупроводниковые диоды. (общие сведения о полупроводниковых диодах, классификация полупроводниковых диодов и принципы классификации, устройство полупроводниковых диодов, характеристики и параметры, схемы включения, основные типы полупроводниковых диодов и их свойства, выпрямительные (силовые) диоды, детекторные диоды, стабилитроны, импульсивные, высокочастотные (ВЧ) и сверхвысокочастотные (СВЧ) диоды, варикапы, области применения, обозначение, маркировка диодов, специальные типы диодов, туннельные диоды, диоды Ганна, диоды Шоттки, принцип построения диодов, физические процессы, характерные для диодов, области применения диодов, обозначение диодов);

Тема 7.2 Биполярные и полевые (униполярные) транзисторы. (биполярные транзисторы, классификация биполярных транзисторов, маркировка, параметры биполярных транзисторов, типы структур, устройство биполярных транзисторов, физические явления и принцип работы биполярных транзисторов, обозначение биполярных транзисторов, режимы работы, основные схемы включения биполярного транзистора (ОБ, ОЭ, ОК), особенности и характеристики схем включения, температурные и частотные свойства биполярного транзистора, эквивалентные схемы биполярного транзистора, собственные шумы биполярного транзистора, полевые (униполярные) транзисторы, особенность, структура, основные типы, области применения, классификация полевых транзисторов, полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом, устройство, принцип работы, условное графическое обозначение, основные способы включения, характеристики и параметры полевых транзисторов с управляющим р-п-переходом, полевые транзисторы с изолированным затвором, устройство, принцип работы, условное графическое обозначение, способы включения, характеристики и параметры полевых транзисторов с изолированным затвором, полевые транзисторы МДП-структуры с изолированным затвором: с индуцированным и встроенным каналом, устройство, принцип работы, МДП-транзистор как линейный четырёхполюсник, условное графическое обозначение, температурные частотные свойства полевых транзисторов, маркировка, рекомендации

по их включению, сравнительная оценка параметров полевых и биполярных транзисторов);

Тема 7.3 Тиристоры и оптоэлектронные приборы. (общие сведения о тиристорах, устройство и режим работы тиристоров, основные физические процессы, принцип действия тиристоров, разновидности тиристоров: динисторы, тринисторы, симисторы, характеристики и параметры, особенности ВАХ, схемы включения различных типов тиристоров и особенности их работы, обозначение и маркировка, области применения, фотоприёмники, классификация фотоприёмников, фоторезистор, фотодиод, фототранзистор, фототиристор, устройство фотоприёмников, принцип работы фотоприёмников, основные характеристики и параметры, схемы включения фотоприёмников, обозначение и маркировка, области применения фотоприёмников, светодиод, основные характеристики и параметры, схемы включения, применение, оптроны, разновидности оптронов, графическое условное обозначение и маркировка, области применения);

Раздел 8 Основы микроэлектроники;

Тема 8.1 Интегральные схемы. Основные понятия и типы. (место микроэлектроники в сфере высоких технологий, классификации интегральных микросхем, понятия «интегральная схема» и «серия», система обозначения аналоговых и цифровых интегральных схем, общие понятия о технологиях изготовления интегральных схем, особенности элементов плёночных, гибридных, полупроводниковых интегральных схем, аналоговые интегральные схемы, функциональные интегральные микросхемы, особенности схемотехники, применение интегральных схем);

Раздел 9 Усилители и генераторы;

Тема 9.1 Электронные усилители и усилители переменного напряжения и тока. (общие сведения об электронных усилителях, классификация, основные технические показатели усилителей, обратные связи (ОС) в усилителе, влияние ОС на основные показатели усилителя, понятие «устойчивость усилителя», усилитель напряжения, каскад усиления, общие принципы построения каскада усиления, динамические характеристики, их виды и назначения, понятие «рабочая точка», способы задания положения рабочей точки, режимы работы усилительных элементов в схеме, методы температурной стабилизации положения рабочей точки, усилительные каскады на биполярном транзисторе по схеме с ОЭ, ОБ и полевом транзисторе по схеме с ОЗ, ОИ, принципы построения, анализ работы схем, назначение элементов, усилители мощности, применение усилителей, требования к усилителям мощности, типы и принципы построения каскадов усиления, многокаскадные усилители, особенности построения схем, межкаскадные связи, основные регулировки в усилителях, усилители в интегральном исполнении);

Тема 9.2 Усилители переменного тока и операционные усилители. (назначение, области применения усилителей переменного тока,

общие сведения об усилителях переменного тока, усилители переменного тока прямого усиления, принцип построения усилителя переменного тока, основные свойства, понятия «дрейф нуля» и «приведённый дрейф нуля», балансные каскады усиления, принцип построения, дифференциальный усилитель (ДУ): принцип работы, характеристики и режимы, синфазный и дифференциальный сигналы, усилители переменного тока (УПТ) с преобразованием сигнала, структурная схема, принцип работы, достоинства и недостатки, назначение операционных усилителей (ОУ), основные особенности, свойства и параметры идеального ОУ, схемотехника операционного усилителя, особенности реальных операционных усилителей, способы установки нуля и компенсации тока смещения в операционном усилителе, основные серии интегральных операционных усилителей и их применение, типовые узлы на базе операционных усилителей: сумматоры, вычислители, интеграторы, дифференциаторы, компараторы);

Тема 9.3 Специальные виды усилителей и генераторы. (широкополосные усилители, основные требования к широкополосным усилителям, схема коррекции амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) и переходной характеристики, повторители напряжения, назначение повторителей напряжения, принцип построения на полевом и биполярном транзисторах, основные особенности повторителей напряжения, избирательные и резонансные усилители, особенности схемотехники усилителей, области применения усилителей, генераторы гармонических колебаний: RC- и LC-генераторы, особенности построения генераторов, применение генераторов, автогенераторы, разновидности схем автогенераторов, виды стабилизации частоты колебаний);

Раздел 10 Импульсные и цифровые устройства;

Тема 10.1 Электронные ключи и формирователи импульсов. (описание сигналов и процессов в импульсных устройствах, параметры и характеристики импульсов, электронные ключи, типы, транзисторные ключи, электронные ключи на различных базовых элементах, методы повышения быстродействия электронных ключей, формирователи импульсов, ограничители амплитуды импульсов, триггеры как бистабильные ключи и формирователи импульсов, классификация импульсных генераторов, принципы построения и работы основных типов импульсных генераторов, специальные импульсные интегральные схемы генераторов и таймеров);

Тема 10.2 Цифровые устройства. (общие сведения о цифровых устройствах, типы цифровых устройств, комбинационные цифровые устройства, последовательные цифровые устройства, понятие «цифровые автоматы», применение цифровых устройств, аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП), назначение преобразователей, области применения преобразователей, основные свой-

ства преобразователей, классификация и основные характеристики преобразователей);

Раздел 11 Источники питания и преобразователи;

Тема 11.1 Выпрямители и преобразователи. Стабилизаторы напряжения и тока. (источники питания, классификация источников питания, состав и основные параметры, выпрямители, типы выпрямителей, инверторы, преобразователи напряжения и частоты, принцип работы, применение преобразователей, типы стабилизаторов, назначение стабилизаторов, линейные стабилизаторы напряжения, структурные схемы, принцип работы линейных стабилизаторов, импульсные стабилизаторы, структурные схемы, принцип работы, основные особенности импульсных стабилизаторов).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Электрическое поле	1	
Раздел 2.	Электрические цепи постоянного тока	1	
Раздел 3.	Магнитное поле	2	
Раздел 4.	Электрические цепи переменного тока	2	
Раздел 5.	Электронные пассивные и активные цепи	2	
Раздел 6.	Физические основы полупроводниковых приборов	2	
Раздел 7.	Полупроводниковые приборы	2	
Раздел 8.	Основы микроэлектроники	2	
Раздел 9.	Усилители и генераторы	2	
Раздел 10.	Импульсные и цифровые устройства	2	
Раздел 11.	Источники питания и преобразователи	2	
Итого:		20	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Электрические цепи при постоянных токах. Часть 1	5	
Тема 1.1.	Расчёт сопротивления, тока и мощности при последова-	5	

	тельном и параллельном соединении резисторов		
Раздел 2.	Расчёт сопротивления разветвлённой цепи постоянного тока. Часть 1	5	
Тема 2.1.	Расчёт сопротивления разветвлённой цепи постоянного тока. Часть 2	5	
Раздел 3.	Электрические цепи при постоянных токах. Часть 2	5	
Раздел 4.	Электрические цепи при переменных токах. Часть 1	5	
Итого:		30	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 5; Раздел 6; Раздел 7; Раздел 8;	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	2	

Раздел 9; Раздел 10; Раздел 11.			
Итого:		10	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Данилов, И. А. Электротехника в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для спо / И. а. Данилов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 251 с. – ISBN 978-5-534-09565-4. – URL: <https://urait.ru/bcode/494447> (дата обращения: 04.02.2022);

2 Попов, В. П. Теория электрических цепей в 2 ч. Часть 1 : учебник для спо / В. П. Попов. – 7-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 378 с. – ISBN 978-5-534-05465-1. – URL: <https://urait.ru/bcode/492992> (дата обращения: 04.02.2022);

3 Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины : учебник и практикум для спо / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А.И. Копылов. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 184 с. – ISBN 978-5-534-03754-8. – URL: <https://urait.ru/bcode/492752> (дата обращения: 04.02.2022);

4 Миленина, С. А. Электротехника : учебник и практикум для спо / С. А. Миленина, Н. К. Миленин. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 263 с. – ISBN 978-5-534-05793-5. – URL: <https://urait.ru/bcode/492091> (дата обращения: 04.02.2022);

5 Данилов, И. А. Электротехника в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для спо / И. А. Данилов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 426 с. – ISBN 978-5-534-09567-8. – URL: <https://urait.ru/bcode/494446> (дата обращения: 04.02.2022).

б) дополнительная литература:

1 Электротехника в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для спо / А. Н. Аблин, А. М. Ложкин, Л. Я. Могилевская [и др.]. – 3-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 243 с. – ISBN 978-5-534-06891-7. – URL: <https://urait.ru/bcode/498934> (дата обращения: 04.02.2022);

2 Электротехника в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для спо / А. Н. Аблин, М. А. Ушаков, Г. С. Фестинатов [и др.]. – 3-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 257 с. – ISBN 978-5-534-06892-4. – URL: <https://urait.ru/bcode/498939> (дата обращения: 04.02.2022);

3 Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для спо / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. – Москва : Юрайт, 2022. – 431 с. – ISBN 978-5-534-07727-8. – URL: <https://urait.ru/bcode/490149> (дата обращения: 04.02.2022);

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- ABBYY FineReader 11;
- AutoCAD;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором 212Г;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий) 212Г;

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

Составитель(и):

преподаватель Кучик Марина Михайловна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Электротехника и основы электроники»

по направлению подготовки (специальности) 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)» форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- теоретическая и практическая подготовка специалистов среднего профессионального образования в области электротехники и электроники, освоение профессиональных знаний для грамотного и квалифицированного технического обслуживания, монтажа и ремонта электротехнических, электронных устройств и приборов.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучить основные понятия и законы теории электрических и магнитных цепей, методы расчёта электрических цепей постоянного тока;
- изучить методы расчёта электрических цепей синусоидального тока комплексным методом;
- особенности трехфазных электрических цепей;
- особенности переходных процессов в электрических цепях;
- изучить полупроводниковые приборы и устройства на их базе;
- изучить устройства на базе элементов микроэлектроники.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Информатика;
- Информатика;
- Физика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Технология программирования мехатронных систем;
- Техническая механика;
- Электрические машины и электроприводы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции

– ПК 1.1.: Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

– ПК 3.1.: Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

– ПК 4.3.: Осуществлять настройку датчиков и исполнительных устройств мобильных робототехнических комплексов в соответствии с управляющей программой и техническим заданием.

– ПК 5.1.: Разрабатывать конструкции и схемы электрических подключений компонентов и модулей несложных мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ПК 1.1. ПК 3.1. ПК 4.3. ПК 5.1.	читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть; интерпретировать навыки построения электрических схем при помощи соответствующего теоретического аппарата; устранение наиболее распространенных проблем в случае обрыва связи контроллера и робота.	принцип работы и назначение устройств мехатронных систем; методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей; физические особенности сред использования мехатронных систем; установка и выполнение всех требуемых настроек механических, электрических датчиков дополнительной конструкции; основные мо-

		дели электрических схем при моделировании технических систем мобильной робототехники; принципы построения электрических схем; электрических схем подключения исполнительных механизмов мобильного робота.
--	--	---

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	ИТОГО	4 семестр
Форма промежуточной аттестации		<i>зачет</i>
Трудоёмкость, <i>академ. час.</i>	60	60
Лекции, <i>академ. час.</i>	20	20
в форме практической подготовки	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	30	30
в форме практической подготовки	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	10	10
в форме практической подготовки	0	0

Контроль, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Электрическое поле;

Тема 1.1 Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрический ток. (электрическое поле и его основные характеристики, закон Кулона, диэлектрическая проницаемость, напряжённость и потенциал электрического поля, эквипотенциальные поверхности, электрическая ёмкость, конденсаторы, общая ёмкость при последовательном и параллельном соединении конденсаторов, общие сведения об электрическом токе, сила тока, плотность электрического тока);

Раздел 2 Электрические цепи постоянного тока;

Тема 2.1 Простые и сложные электрические цепи постоянного тока. (элементы электрических цепей, источники и приёмники электрической энергии, получение электрической энергии из других видов энергии, преобразование электрической энергии в другие виды энергии, электрическое сопротивление, закон Ома, измерение потенциалов в электрической цепи, потенциальная диаграмма, работа и мощность электрического тока, режимы работы электрических цепей, схемы замещения электрических цепей, последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений, законы Кирхгофа, неразветвлённые и разветвлённые электрические цепи, расчёт электрических цепей методами узловых и контурных уравнений, эквивалентных сопротивлений (метод свёртывания цепи), преобразования «треугольника» и «звезды» сопротивлений, наложения токов, эквивалентного генератора, контурных токов);

Раздел 3 Магнитное поле;

Тема 3.1 Магнитные цепи и электромагнитная индукция. (основные параметры, характеризующие магнитное поле, закон Ампера, закон Био-Савара, циркуляция магнитной индукции, магнитные поля прямого провода, кольцевой и цилиндрической катушек, магнитный поток, магнитное потокосцепление, индуктивность собственная и взаимная, магнитные свойства вещества, напряжённость магнитного поля, закон полного тока, явление магнитного гистерезиса, магнитные цепи, расчёт неразветвлённой однородной магнитной цепи, магнитное сопротивление, магнитодвижущая сила, расчёт разветвлённой однородной магнитной цепи, узловые и контурные уравнения магнитной цепи, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, силы Лоренца, взаимодействие сил Лоренца и Кулона, индуцированная электродвижущая сила (далее - ЭДС), правило правой руки, ЭДС самоиндукции и взаимной индукции);

Раздел 4 Электрические цепи переменного тока;

Тема 4.1 Основные сведения о синусоидальном электрическом токе. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока. (получение синусоидальной ЭДС, уравнения и графики синусоидальных величин, векторные диаграммы, действующая и средняя величины переменного тока, цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, ёмкостью, реальной катушкой, реальным конденсатором);

Тема 4.2 Резонанс в электрических цепях. (неразветвлённая цепь с реальным конденсатором и реальной катушкой, схемы замещения, векторные диаграммы напряжений, треугольники сопротивлений и мощностей, режимы работы цепи, резонанс напряжений, волновое сопротивление, добротность контура, цепь с параллельным соединением реального конденсатора и реальной катушкой, схемы замещения, векторные диаграммы токов, треугольники проводимостей и мощностей, режимы работы цепи, резонанс токов, волновая проводимость);

Тема 4.3 Трёхфазные цепи. (общие сведения о трёхфазных системах, получение трёхфазной ЭДС, соединение «звездой» при симметричной нагрузке, фазные и линейные напряжения и токи, соединение «треугольником» при симметричной нагрузке, фазные и линейные напряжения и токи, мощность, общие сведения о несимметричных трёхфазных цепях, основные причины появления несимметрии в трёхфазных системах, трёхфазные несимметричные цепи при соединении источника и приёмника «звездой», смещение нейтрали, роль нулевого провода, трёхфазные несимметричные цепи при соединении приёмника «треугольником», переменное вращающееся электромагнитное поле);

Тема 4.4 Переходные процессы в электрических цепях. (общие сведения о переходных процессах, причины возникновения переходных процессов, первый и второй законы коммутации, включение и отключение катушки индуктивности в электрических цепях постоянного напряжения, заряд и разряд конденсатора в цепи RC, уравнения переходных токов и напряжений, графики переходных процессов);

Раздел 5 Электронные пассивные и активные цепи;

Тема 5.1 Пассивные и активные электронные цепи. Фильтры. (общие сведения о пассивных и активных электронных цепях, фильтры, типы фильтров, принцип работы пассивных фильтров, принцип работы активных фильтров, применение фильтров в силовых электрических цепях и в радиоэлектронной аппаратуре);

Раздел 6 Физические основы полупроводниковых приборов;

Тема 6.1 Электрофизические свойства полупроводников. (электрофизические свойства полупроводников, внутренняя структура полупроводника, понятие «ковалентная связь» и её особенность, свободные носители заряда в полупроводнике, понятие «дырка», собственная и примесная проводимость, виды примесей, зависимость проводимости примесных полупроводников от температуры, токи в полупроводниках: дрейфовый и диффузионный, неравновесные носители заряда в полу-

проводнике, время жизни и скорость рекомбинации неравновесных носителей, связь этих параметров с частотными свойствами полупроводниковых приборов, основные группы электрических контактов и требования к ним, свойства контакта «полупроводник-полупроводник», формирование р-п-перехода, физические процессы, ширина и потенциальный барьер р-п-перехода, свойства р-п-перехода при наличии внешнего напряжения, прямое и обратное включение р-п-перехода, физические процессы: явления инжекции и экстракции носителей, вольт-амперная характеристика (ВАХ) р-п-перехода, понятие «пробой р-п-перехода», виды пробоя, температурные и частотные свойства р-п-перехода, влияние температуры на ВАХ р-п-перехода, барьерная и диффузионная ёмкость р-п-перехода, их влияние на частотные свойства р-п-перехода);

Раздел 7 Полупроводниковые приборы;

Тема 7.1 Полупроводниковые диоды. (общие сведения о полупроводниковых диодах, классификация полупроводниковых диодов и принципы классификации, устройство полупроводниковых диодов, характеристики и параметры, схемы включения, основные типы полупроводниковых диодов и их свойства, выпрямительные (силовые) диоды, детекторные диоды, стабилитроны, импульсивные, высокочастотные (ВЧ) и сверхвысокочастотные (СВЧ) диоды, варикапы, области применения, обозначение, маркировка диодов, специальные типы диодов, туннельные диоды, диоды Ганна, диоды Шоттки, принцип построения диодов, физические процессы, характерные для диодов, области применения диодов, обозначение диодов);

Тема 7.2 Биполярные и полевые (униполярные) транзисторы. (биполярные транзисторы, классификация биполярных транзисторов, маркировка, параметры биполярных транзисторов, типы структур, устройство биполярных транзисторов, физические явления и принцип работы биполярных транзисторов, обозначение биполярных транзисторов, режимы работы, основные схемы включения биполярного транзистора (ОБ, ОЭ, ОК), особенности и характеристики схем включения, температурные и частотные свойства биполярного транзистора, эквивалентные схемы биполярного транзистора, собственные шумы биполярного транзистора, полевые (униполярные) транзисторы, особенность, структура, основные типы, области применения, классификация полевых транзисторов, полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом, устройство, принцип работы, условное графическое обозначение, основные способы включения, характеристики и параметры полевых транзисторов с управляющим р-п-переходом, полевые транзисторы с изолированным затвором, устройство, принцип работы, условное графическое обозначение, способы включения, характеристики и параметры полевых транзисторов с изолированным затвором, полевые транзисторы МДП-структуры с изолированным затвором: с индуцированным и встроенным каналом, устройство, принцип работы, МДП-транзистор как линейный четырёхполюсник, условное графическое обозначение, температурные

частотные свойства полевых транзисторов, маркировка, рекомендации по их включению, сравнительная оценка параметров полевых и биполярных транзисторов);

Тема 7.3 Тиристоры и оптоэлектронные приборы. (общие сведения о тиристорах, устройство и режим работы тиристоров, основные физические процессы, принцип действия тиристоров, разновидности тиристоров: динисторы, тринисторы, симисторы, характеристики и параметры, особенности ВАХ, схемы включения различных типов тиристоров и особенности их работы, обозначение и маркировка, области применения, фотоприёмники, классификация фотоприёмников, фоторезистор, фотодиод, фототранзистор, фототиристор, устройство фотоприёмников, принцип работы фотоприёмников, основные характеристики и параметры, схемы включения фотоприёмников, обозначение и маркировка, области применения фотоприёмников, светодиод, основные характеристики и параметры, схемы включения, применение, оптроны, разновидности оптронов, графическое условное обозначение и маркировка, области применения);

Раздел 8 Основы микроэлектроники;

Тема 8.1 Интегральные схемы. Основные понятия и типы. (место микроэлектроники в сфере высоких технологий, классификации интегральных микросхем, понятия «интегральная схема» и «серия», система обозначения аналоговых и цифровых интегральных схем, общие понятия о технологиях изготовления интегральных схем, особенности элементов плёночных, гибридных, полупроводниковых интегральных схем, аналоговые интегральные схемы, функциональные интегральные микросхемы, особенности схемотехники, применение интегральных схем);

Раздел 9 Усилители и генераторы;

Тема 9.1 Электронные усилители и усилители переменного напряжения и тока. (общие сведения об электронных усилителях, классификация, основные технические показатели усилителей, обратные связи (ОС) в усилителе, влияние ОС на основные показатели усилителя, понятие «устойчивость усилителя», усилитель напряжения, каскад усиления, общие принципы построения каскада усиления, динамические характеристики, их виды и назначения, понятие «рабочая точка», способы задания положения рабочей точки, режимы работы усилительных элементов в схеме, методы температурной стабилизации положения рабочей точки, усилительные каскады на биполярном транзисторе по схеме с ОЭ, ОБ и полевом транзисторе по схеме с ОЗ, ОИ, принципы построения, анализ работы схем, назначение элементов, усилители мощности, применение усилителей, требования к усилителям мощности, типы и принципы построения каскадов усиления, многокаскадные усилители, особенности построения схем, межкаскадные связи, основные регулировки в усилителях, усилители в интегральном исполнении);

Тема 9.2 Усилители переменного тока и операционные усилители. (назначение, области применения усилителей переменного тока, общие сведения об усилителях переменного тока, усилители переменного тока прямого усиления, принцип построения усилителя переменного тока, основные свойства, понятия «дрейф нуля» и «приведённый дрейф нуля», балансные каскады усиления, принцип построения, дифференциальный усилитель (ДУ): принцип работы, характеристики и режимы, синфазный и дифференциальный сигналы, усилители переменного тока (УПТ) с преобразованием сигнала, структурная схема, принцип работы, достоинства и недостатки, назначение операционных усилителей (ОУ), основные особенности, свойства и параметры идеального ОУ, схемотехника операционного усилителя, особенности реальных операционных усилителей, способы установки нуля и компенсации тока смещения в операционном усилителе, основные серии интегральных операционных усилителей и их применение, типовые узлы на базе операционных усилителей: сумматоры, вычислители, интеграторы, дифференциаторы, компараторы);

Тема 9.3 Специальные виды усилителей и генераторы. (широкополосные усилители, основные требования к широкополосным усилителям, схема коррекции амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) и переходной характеристики, повторители напряжения, назначение повторителей напряжения, принцип построения на полевом и биполярном транзисторах, основные особенности повторителей напряжения, избирательные и резонансные усилители, особенности схемотехники усилителей, области применения усилителей, генераторы гармонических колебаний: RC- и LC-генераторы, особенности построения генераторов, применение генераторов, автогенераторы, разновидности схем автогенераторов, виды стабилизации частоты колебаний);

Раздел 10 Импульсные и цифровые устройства;

Тема 10.1 Электронные ключи и формирователи импульсов. (описание сигналов и процессов в импульсных устройствах, параметры и характеристики импульсов, электронные ключи, типы, транзисторные ключи, электронные ключи на различных базовых элементах, методы повышения быстродействия электронных ключей, формирователи импульсов, ограничители амплитуды импульсов, триггеры как бистабильные ключи и формирователи импульсов, классификация импульсных генераторов, принципы построения и работы основных типов импульсных генераторов, специальные импульсные интегральные схемы генераторов и таймеров);

Тема 10.2 Цифровые устройства. (общие сведения о цифровых устройствах, типы цифровых устройств, комбинационные цифровые устройства, последовательные цифровые устройства, понятие «цифровые автоматы», применение цифровых устройств, аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП), назначение преобразователей, области применения преобразователей, основные свой-

ства преобразователей, классификация и основные характеристики преобразователей);

Раздел 11 Источники питания и преобразователи;

Тема 11.1 Выпрямители и преобразователи. Стабилизаторы напряжения и тока. (источники питания, классификация источников питания, состав и основные параметры, выпрямители, типы выпрямителей, инверторы, преобразователи напряжения и частоты, принцип работы, применение преобразователей, типы стабилизаторов, назначение стабилизаторов, линейные стабилизаторы напряжения, структурные схемы, принцип работы линейных стабилизаторов, импульсные стабилизаторы, структурные схемы, принцип работы, основные особенности импульсных стабилизаторов).

6 Составитель(и):

преподаватель Кучик Марина Михайловна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).